



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS



"AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN"

Piura, 03 de agosto del 2015

OFICIO MÚLTIPLE N° 010-2015-D.FC-UNP

Señor Dr.

HIPÓLITO TUME CHAPA

Director del Instituto de Investigación y

Promoción para el Desarrollo

PRESENTE

Tengo a bien dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, y hacerle llegar un ejemplar de la tesis titulada **"REGENERACIÓN NATURAL ARBÓREA EN EL BOSQUE DE NEBLINA DE "CHONTA", MONTERO - AYABACA - PIURA"**, presentada por el señor Bachiller **SURIEL RAÚL LÓPEZ VILELA**, y un CD conteniendo el indicado trabajo.

La que pongo a su disposición como aporte al conocimiento, la investigación y al desarrollo cultural, profesional e institucional.

Hago propicia la ocasión para renovar a usted mi especial deferencia.



Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS

M.Sc. Ricardo Velazquez León
DECANO

Dist.: Biblioteca Central,
Biblioteca Especializada,
Instituto Investigación,
C. C.: Archivo.

Campus Universitario - Urb. Miraflores S/N. Castilla
TELF.: (073) 343181 – 343181 anexo 259 Fax (51)(73) 343181 – 342855
PIURA – PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS:

**Regeneración natural arbórea en el bosque de neblina
de “Chonta”, Montero - Ayabaca - Piura.**

Para optar el Título Profesional de:

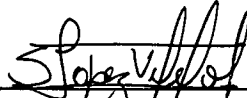
BIÓLOGO

Presentado por:

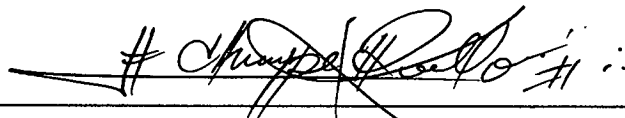
Br. SURIEL RAÚL LÓPEZ VILELA

PIURA – PERÚ

2015



Br. SURIEL RAUL LOPEZ VILELA
EJECUTOR DE TESIS



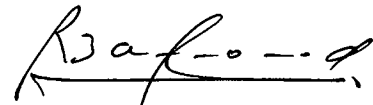
Dr. JESÚS MANUEL CHARCAPE RAVELO
ASESOR



Blgo. Luis Ipanaqué Torres
PRESIDENTE DEL JURADO



Dr. Roberto Mendoza Rendón
SECRETARIO DEL JURADO



Blgo. Robert Barrionuevo García
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA:

A mi familia, y en especial a la memoria de mi abuela María donde este que siempre me ilumina y bendice, a mi madre y tío. A todas aquellas personas que me han brindado su apoyo y orientación. LOS AMO... ..

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a mi Dios padre todo poderoso por guiarme en la vida a través del sendero de la verdad y la justicia, por estar conmigo en cada paso que doy, por darme sabiduría, fe y fortaleza de seguir adelante en mis proyectos y de esa manera con esfuerzo y dedicación lograr mis metas trazadas.

A mi hermosa familia ya que nunca hubiera sido posible sin el apoyo y amor Incondicional de mi madre, tíos(as) y primos(as) quienes me estuvieron apoyando siempre para seguir adelante en mis proyectos.

A mi asesor, al Dr. Manuel Charcape Ravelo no solo por las sugerencias orientaciones dadas, si no por el trato que siempre me ha atendido cuando he acudido y porque en los problemas que he encontrado siempre ha tenido una palabra de apoyo y estímulo.

Y por último un agradecimiento especial a todas aquellas personas y amigos, que no han sido mencionados y que estuvieron presentes en el momento que necesité de ellos y me brindaron su apoyo incondicional e incentivo en la culminación de este humilde trabajo de investigación.

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	
ABSTRAT	
1.- INTRODUCCIÓN.....	11
2.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
2.1. Área de estudio	13
2.2. Fase de campo	16
2.2.1. Diseño y aplicación del inventario forestal	16
2.2.2. vegetación evaluada	17
2.2.3. Variables evaluadas	17
2.2.4. Intensidad de muestreo	23
2.3. Procesamiento de datos	24
3.- RESULTADOS.....	25
3.1. Vegetación de 5 cm. a 9.9 de DAP (latizal alto).....	25
3.1.1. Composición florística.....	25
3.1.2. Parámetros de estructura arbórea.....	25
3.1.3. Variables silviculturales.....	29
3.2. Vegetación de 1.50 metros de altura a 4.99 cm de DAP latizal bajo).....	33
3.2.1. Composición florística.....	33
3.2.2. Parámetros de estructura arbórea	33
3.2.3. Variables silviculturales	37
3.3. Vegetación de 0.30 a 1.49 metros de altura (brinzal).....	41
3.3.1. Composición florística.....	41
3.3.2. Parámetros de estructura arbórea	41
3.3.3. Variables silviculturales	44
4.- DISCUSIÓN.....	47
5.- CONCLUSIONES.....	53
6.- RECOMENDACIONES.....	54
7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55
8.- ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de la vegetación de la regeneración natural	17
Tabla 2.	Intensidad de muestreo por categoría de regeneración en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	23
Tabla 3.	Lista de especies arbóreas de 5 a 9,9 cm. de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	25
Tabla 4.	Área Basal para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	27
Tabla 5.	Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	28
Tabla 6.	Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	29
Tabla 7.	Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	30
Tabla 8.	Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	31
Tabla 9.	Distribución por clase de daños para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	32
Tabla 10.	Lista de especies arbóreas de 1.50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	33
Tabla 11.	Área Basal de la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	35

Tabla 12.	Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm. de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta-Montero	36
Tabla 13.	Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	37
Tabla 14.	Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	38
Tabla 15.	Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	39
Tabla 16.	Distribución por clase de daños para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	40
Tabla 17.	Lista de especies arbóreas de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	41
Tabla 18.	Abundancia de especies para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	43
Tabla 19.	Frecuencia para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	43
Tabla 20.	Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	44
Tabla 21.	Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	45

Tabla 22.	Distribución por clase de daños para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	46
-----------	--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.	Ubicación de la zona de estudio	14
Fig. 2.	Ubicación de las parcelas de muestreo en el bosque	15
Fig. 3.	Dimensiones de parcelas y sub parcelas de muestreo	16
Fig. 4.	Distribución por clases de alturas para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	26
Fig. 5.	Especies arbóreas con mayor Índice de Valor de Importancia para la vegetación de 5 a 9.9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero	28
Fig. 6.	Distribución porcentual por calidad de fuste para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero	29
Fig. 7.	Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	30
Fig. 8.	Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 5 a 9,9 cm. de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero	31
Fig. 9.	Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	32
Fig. 10.	Distribución por clases de alturas para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	34
Fig. 11.	Especies arbóreas con mayor Índice de Valor de Importancia para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	36

Fig. 12.	Distribución porcentual por calidad de fuste para la vegetación de 1,50 m a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	37
Fig. 13.	Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	38
Fig. 14.	Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	39
Fig. 15.	Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	40
Fig. 16.	Distribución por clases de altura para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	42
Fig. 17.	Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero,.....	44
Fig. 18.	Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.....	45
Fig. 19.	Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero	46

RESUMEN

Los Bosques de Neblina forman un ecosistema tropical verdaderamente frágil, donde la permanencia de su masa boscosa, en su estado natural se basa en su propia capacidad de auto perpetuarse, la cual es fundamental en el conocimiento de los aspectos que rigen la dinámica de la regeneración natural. El presente trabajo se realizó en un fragmento de bosque, conocido como cerro “Cuchayín” considerado como un bosque de neblina de “Chonta”, ubicado en el distrito de Montero, provincia de Ayabaca, Departamento de Piura. Con la finalidad de evaluar la regeneración natural arbórea correspondiente a las categorías de latizal alto, latizal bajo y brinzal se realizaron visitas a la zona para el levantamiento de datos de campo, donde se evaluó la regeneración natural y variables: dasométricas, parámetros de estructura y silviculturales. En la categoría de latizal alto y bajo se identificaron 4 especies pertenecientes a 4 familias; en la brinzal 5 especies, pertenecientes a 4 familias. Las especies con mayor densidad en regeneración fueron *Myrsine latifolia*, *Siparuna muricata* y *Myrcianthes fragrans*. En variables silviculturales en el latizal alto 54,72 % de las especies son vigorosos, con una buena iluminación el 52, 83% y con una calidad de fuste recto el 56,60% que pueden responder en el futuro, mientras el brinzal con 60,98% presenta una buena vigorosidad de especies y el 48, 78% sin ninguna iluminación directa.

Palabras clave: regeneración natural, bosque de neblina, fustal, latizal, brinzal.

ABSTRACT

Cloud forests are truly fragile tropical ecosystem, where the permanence of its forest mass in its natural state is based on their own ability to self perpetuate, which is fundamental to the understanding of the aspects that govern the dynamics of regeneration natural. This work was performed in a forest fragment, known as hill "Cuchayín" considered a cloud forest of "Chonta" located in the district of Montero province of Ayabaca, Department of Piura. In order to evaluate the natural tree regeneration corresponding to the categories of high latizal, latizal low and seedling visits to the area for the survey field data, where natural regeneration and variables evaluated were made: dasometric, parameters and structure silviculture. In the category of high and low latizal 4 species belonging to 4 families they were identified; in the seedling 5 species belonging to 4 families. Those with high regeneration density were *Myrsine latifolia*, *Siparuna muricata* and *Myrcianthes fragrans*. Silvicultural variables in the high latizal 54.72% of the species are vigorous, with good lighting 52, 83% and with a quality of the 56.60% straight trunk that can respond in the future, while 60 brinzal , 98% have a good vigor and 48 species, 78% without any direct lighting.

Keywords: natural regeneration, cloud forest, fustal, sapling, seedling.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques de neblina, se ubican en casi 60 países continentales de Centro y Suramérica, Asia y África Central, además de islas oceánicas tropicales húmedas. Ocupan solamente el 0,3% de la superficie terrestre (380 000 km²) y corresponden a 2,5% de los bosques tropicales del mundo. Los bosques de neblina no se encuentran igualmente repartidos en los trópicos; la mayor parte se encuentra en Asia con 59.7% del total, seguido por las Américas (centro y sur) con 25.3% y África con 15.0%. En América y África los bosques de neblina son un hábitat muy raro correspondiendo solamente a 1.2 y 1.4% respectivamente de los bosques tropicales (Degen, 2009).

En el Perú los bosques montañosos son ecosistemas de gran importancia por la alta diversidad biológica que albergan (Flanagan & Vellinga, 2000), encontrándose en la vertiente oriental de los Andes, entre 2000 y 3500 m.s.n.m, perteneciendo a la ecoregión llamada Yunga (una ecoregión es una unidad geográfica definida, constituida por comunidades naturales que comparten la mayoría de especies, dinámica ecológica y condiciones ambientales). Además de las Yungas Peruanas, se encuentran bosques de neblina en el norte de Perú, en la zona que forma con el sur de Ecuador uno de los sectores más bajos de la cadena de los Andes, se considera esta región (entre la depresión de Girón - Cuenca en Ecuador y Huancabamba) (Degen, 2009).

Los bosques nublados de la región Piura, ubicados principalmente en las provincias de Ayabaca, Huancabamba y la sierra de Morropón, constituyen uno de los ecosistemas de gran importancia en el almacenamiento y regulación hídrica de las cuencas y por lo tanto, también lo son para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Díaz, 2003).

El estado de conservación de los bosques nublados a lo largo de los Andes está en una situación crítica y el Bosque de Chonta en Ayabaca no es la excepción. En el Bosque de Chonta que vienen siendo utilizados de manera desordenada por la población de estas zonas, donde ha implicado que las diversas actividades económicas realizadas por la población humana, o actividades antropogénicas, hayan presionado e impactado de manera negativa, generando externalidades sobre el ecosistema (NCI, 2009). Al afectarse la

estructura y dinámica de los bosques, se crean espacios propicios para que se establezca la regeneración natural como mecanismo de restauración ecológica de la masa forestal afectada (Godínez *et al.*, 2001).

De este modo la regeneración natural ocurre en las escalas espacial y temporal del ciclo de crecimiento del bosque (Whitmore, 1991). Iniciándose cuando las semillas diseminadas y depositadas por los árboles adultos, encuentran un sitio en donde las condiciones edafoclimáticas son adecuadas para desencadenar la germinación y establecer las nuevas plántulas, las mismas que ocuparan el lugar de los árboles que mueran al alcanzar su límite de vida (Vela *et al.*, 2007).

Rollet (1971, en Cárdenas, 1986) define a la regeneración natural como el conjunto de procesos mediante los cuales el bosque consigue establecerse por medios propios, es decir en un espacio dado se produce la aparición de nuevos pies de distintas especies forestales sin intervención de la acción directa o indirecta del hombre (Dawkins, 1958).

La regeneración natural de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final. Por lo tanto, un reclutamiento exitoso requiere del cumplimiento conjunto y sucesivo de las etapas que constituye el ciclo, cada una de las cuales puede verse afectada por numerosos factores, tanto bióticos como abióticos (Pérez, 2007).

Los estudios de la regeneración natural poseen un especial interés para las comunidades de bosques tropicales, (Márquez, 1997). Asimismo se han ideado una serie de métodos o técnicas de estudio, de acuerdo a las diferentes realidades ecológicas de cada zona y las metas u objetivos del futuro manejo en los distintos tipos de bosques (Sabogal, 1980).

Para Piura los trabajos de evaluación de regeneración natural para este tipo de bosques son casi escasos, hecho que ha motivado la realización del presente estudio, orientado a determinar la regeneración natural arbórea correspondiente a las categorías de latizal alto, latizal bajo y brinzal en el bosque de neblina de “Chonta”, Montero - Ayabaca - Piura.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

Para esta investigación se tomó en cuenta el fragmento de 42.09 Ha de bosque ubicado en la zona del cerro Cuchayín, encontrándose entre las coordenadas 635287 y 9488225; y a una altura que oscila entre los 2 200 a 2 500 m.s.n.m, la cual forma parte de las 900 ha de bosque de neblina de Chonta, en el distrito de Montero, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes. Forma parte de la naciente del río Marmas, Sub cuenca Quiroz, Cuenca Catamayo Chira (Fig.1).

El bosque de chonta se encuentra en el ámbito de la Comunidad Campesina de Chonta que geopolíticamente cuenta con 4 sectores (Chonta, Lanche, Naranjo de Chonta, Aradas de chonta), en este último caserío se realizó la investigación

El relieve del bosque es montañoso, siendo en algunas zonas más tupidas de vegetación y en otras claras. Presenta suelos con abundante materia orgánica, tomándose arcilloso y rocoso en las parte alta.

Según el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976), el área de estudio se encuentra catalogada en la zona de vida de *Bosque Húmedo Montano Tropical* (bh-MT).

De acuerdo al Atlas Cuenca Binacional Catamayo Chira (2002) la zona presenta un clima húmedo y bioclima subtropical seco. El clima Húmedo tiene una precipitación mayor que la pérdida de agua por evaporación y transpiración. El excedente de agua se traduce en escurrimientos superficiales permanentes que alimentan los ríos y quebradas que proveen de agua a las zonas bajas. La precipitación anual es de 1159 -1500 mm, con una marcada diferencia entre la época lluviosa (diciembre a abril) y seca (mayo a noviembre).

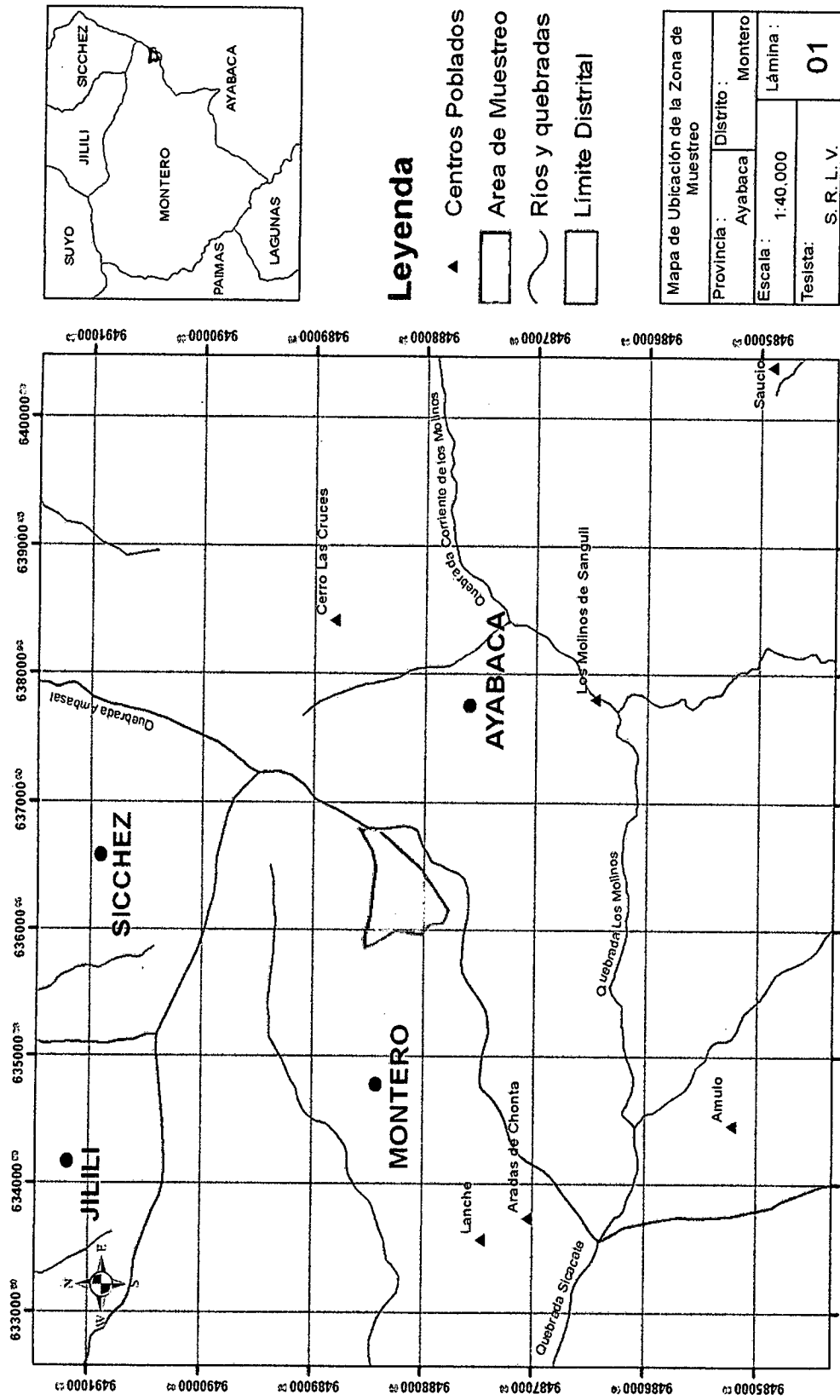


Figura 1: Ubicación de la zona de estudio

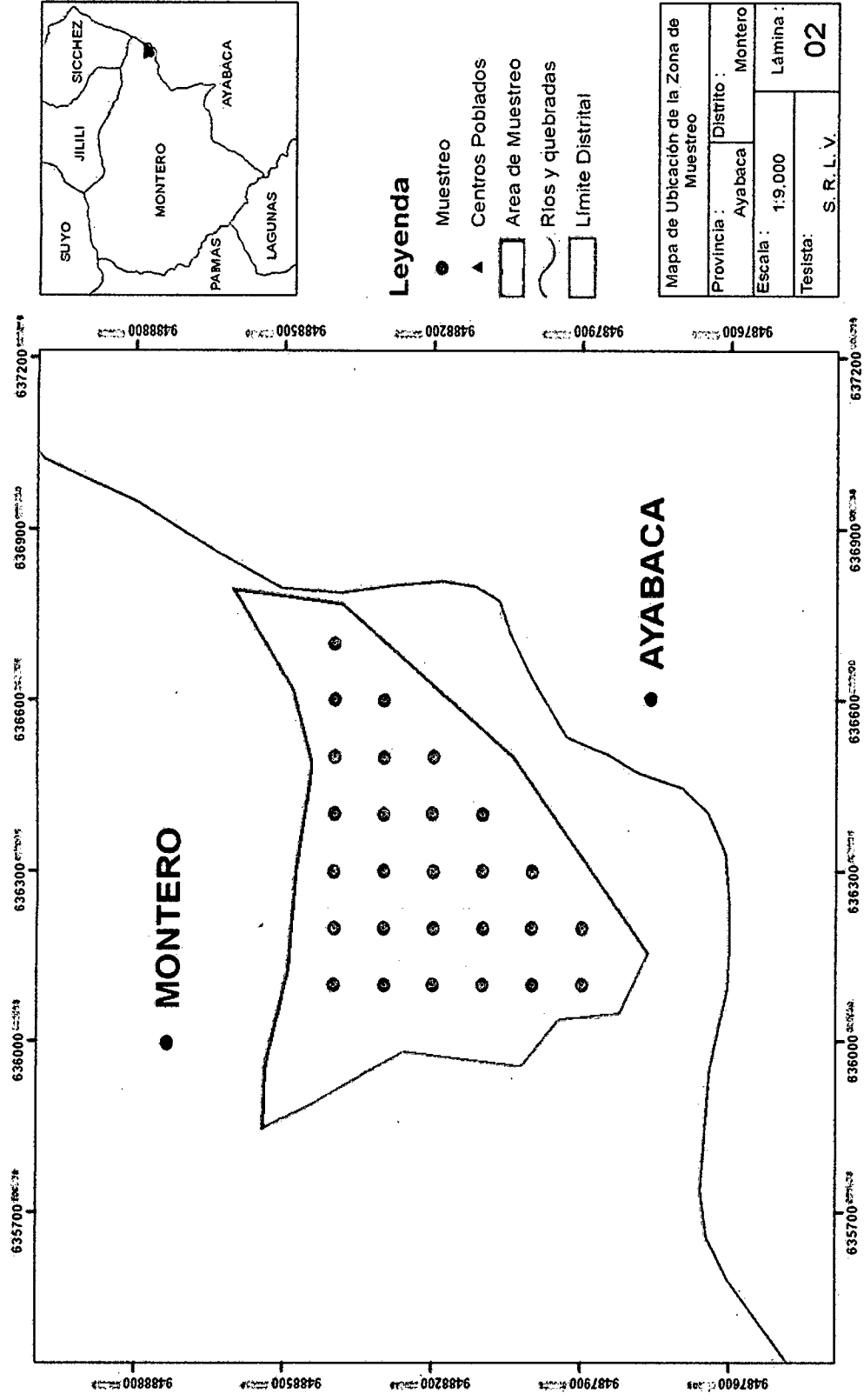


Figura 2: Ubicación de las parcelas de muestreo en el fragmento de bosque de neblina de chonta

2.2. FASE DE CAMPO

2.2.1. Diseño y aplicación del inventario forestal

El inventario forestal estuvo basado en un diseño de muestreo sistemático conformado por un conjunto de líneas de inventario establecidas de manera continua de una distancia de 50 m entre parcelas, estableciéndose un total de 81 parcelas temporales constituidas según la categoría de la vegetación a evaluar en 27 Latizal alto, 27 latizal bajo y 27 brinzal; en todo el bosque (Fig.3), para la cual se tomó en consideración la demarcación de las parcelas según Pinelo (2004) (anexo 6). Se ubicó en el campo cada parcela haciendo uso de equipo de Georeferenciación Digital – GPS (WGS 84 UTM DATUM 17 S), así mismo en formatos establecidos (anexo 1,2,3), se procedió a registrar las características más resaltantes de las mismas e inventariar los individuos con diferentes DAP e identificar por especies, para lo cual se recolectaron muestras botánicas que fueron procesadas mediante los métodos tradicionales estandarizados para material vegetal (Palacios, 2002; Rodríguez y Rojas, 2006).

Posteriormente los ejemplares fueron determinados haciendo uso de claves taxonómicas (Mostacero *et al.* 2002; Sagástegui *et al.* 2003). Asimismo se contó con especialista botánico de la Universidad Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque, que revisó el material colectado, y consultando bases de datos con algunas referencias acerca de la flora presente el bosque de Chonta.

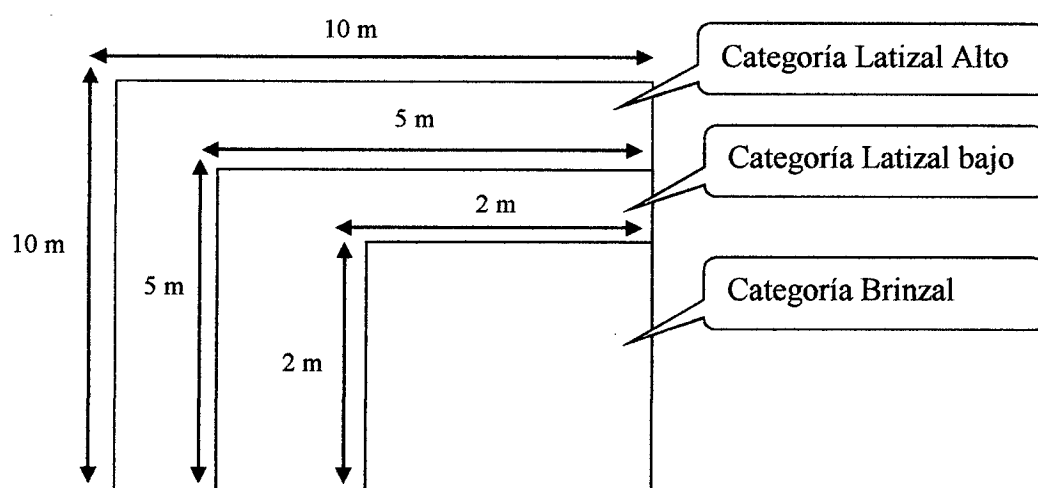


Figura 3: Dimensiones de parcelas y sub parcelas de muestreo

2.2.2. Vegetación evaluada

Se evaluó la regeneración natural que se desarrolla entre los 0.30 m de altura y 9.9 cm de DAP. Los individuos encontrados se clasifican en diferentes categorías de vegetación tomando como base lo propuesto por Sáenz & Finegan (2000).

Tabla 1. Clasificación de la vegetación de la regeneración natural según Sáenz & Finegan (2000).

Categoría de la vegetación	Dimensiones
Brinzal	0,30 m – < 1,5 m altura
Latizal bajo	1,50 m – 4,99 cm DAP
Latizal alto	5,0 cm DAP – 9,9 cm DAP

2.2.3 Variables evaluadas

En todos los cuadrantes y sub cuadrantes que se establecieron en el bosque se evaluaron: Variables dasométricas, parámetros de estructura horizontal y variables silviculturales.

2.2.3.1 Variables dasométricas

Para caracterizar el espacio de dominio de los árboles presentes en el terreno se tomaron en cuenta las siguientes variables.

Diámetro a la altura del pecho DAP (cm.): Se refiere al diámetro a la altura del pecho en los árboles en pie normalmente se mide a 1.30 m sobre el nivel del suelo (Matteucci & Colma, 1982). Los árboles y plantaciones ubicados en una pendiente se miden desde la parte más alta de la pendiente conjuntamente con otros procedimientos estándar para medir el DAP (anexo 5), según Manual de campo para el inventario forestal (1991). Este se midió con cinta métrica.

Su fórmula para calcular el DAP es la siguiente:

$$R = L/2 \text{ ¶}; \text{ entonces el diámetro es } D= 2R$$

Donde:

R: radio

L: longitud del tallo

D: diámetro del tallo

Altura total (m): Distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta de un árbol. Esto consistió en la medición de las alturas de los individuos con un clinómetro casero, el cual marco el ángulo, luego se midió la distancia desde la persona hasta la base del tallo del árbol, calculándose la altura con la siguiente fórmula:

$$H= \operatorname{tg} \alpha \text{ d} + h$$

Donde:

H: altura

α : ángulo

d. distancia

h: altura desde ojo de la persona al suelo

Área basal:

El área basal absoluta y relativa fue obtenida siguiendo a Matteucci & Colma (1982).

➤ Área basal absoluta:

$$B_i = \sum b_i$$

Donde:

B_i : Área basal absoluta de la especie i

b_i : Área basal de cada individuo de la especie i

➤ **Área basal Relativa:**

$$Bi_R = (Bi / B) \times 100$$

Donde:

Bi_R : Área basal Relativa de la especie i

Ri : Área basal Absoluta de la especie i

B : Área basal total de la comunidad

Especie arbórea: Especie leñosa cuyos individuos alcanzan talla arbórea (S.E.CF, 2005).

Clases de altura: Es el ordenamiento por clase o categoría de tamaño de los árboles.

2.2.3.2 Parámetros de Estructura Horizontal

Densidad

Se obtendrá contando todos los individuos de dicha especie en cada uno de los cuadrantes a evaluar según (Pielou, 1975).

➤ **Densidad absoluta (D_i):**

Se obtuvo la densidad absoluta aplicando la siguiente formula:

$$D_i = n_i / A$$

Donde:

D_i : densidad absoluta

N_i : número de individuos de la especie i

A : área

➤ **Densidad relativa (D_r):**

En la obtención de la densidad relativa se procedió de forma similar que la densidad absoluta. Aplicando la siguiente formula:

$$D_r = (n_i / N) \times 100$$

Donde:

D_r : densidad relativa

n_i : número de individuos de la especie i

N : total de individuos de todas las especies

Cobertura

Es la proporción del terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada. Se expresa como porcentaje sobre la superficie total.

➤ **Cobertura absoluta (C_i):**

En la obtención de la cobertura absoluta, se obtuvo la cobertura de la especie "i" mediante el método de Bongers (1988). Una vez obtenido este valor, se aplicó la siguiente formula:

$$C_i = l_i / A$$

Donde:

C_i : cobertura absoluta de la especie i

l_i : cobertura de la especie i

A : área

➤ **Cobertura relativa (C_r):**

El valor de la cobertura relativa se obtuvo procediendo de igual forma que para la cobertura absoluta y aplicando la siguiente formula:

$$C_r = (C_i / L) \times 100$$

Donde:

C_r : cobertura relativa de la especie i

C_i : cobertura absoluta de la especie i

L : cobertura de todas las especies vegetales

Frecuencia

➤ **Frecuencia absoluta (F_i):**

Se aplicó la siguiente formula según Matteuci & Colma (1982).

$$F_i = m_i / M$$

Donde:

F_i : frecuencia absoluta de la especie i

m_i : número de unidades muestrales donde aparece i

M : total de unidades muestrales

➤ **Frecuencia relativa (F_r):**

Se aplicó la siguiente formula según Matteuci & Colma (1982).

$$F_r = (F_i / F_t) \times 100$$

Donde:

F_r : frecuencia relativa de la especie i

F_i : frecuencia absoluta de la especie i

F_t : frecuencia total de todas las especies

Valor de Importancia Relativa (VIR)

Se calculó con el método propuesto por Mateucci & Colma (1982):

$$VIR = D_r + C_r + F_r$$

Donde:

D_r : densidad relativa

C_r : cobertura relativa

F_r : frecuencia relativa

2.2.3.3 Variables silviculturales

Para estas variables el método que se utilizó para la obtención de la información del bosque, es por observación directa de las plántulas y árboles

Calidad de fuste: Estado fitosanitario y rectitud de fuste (Carrera, 1994 en Serrano & Toledo, 2003).

1. Todos los árboles que poseen fuste recto sin ningún daño
2. Todos los árboles que poseen fuste con alguna fisura leve
3. Árboles con fuste con curvatura evidente (una o más curvas)
4. Árboles con fuste enfermos quebrados, troncos podridos.

Tendencia de crecimiento: Indica la posibilidad de desarrollo que tiene el árbol y se clasifica en las siguientes categorías:

1. Árbol muy vigoroso (sano)
2. Árbol medianamente vigoroso (parcialmente sano)
3. Árbol enfermo y con tendencia morirse

Tendencia de crecimiento se hizo con base a las observaciones y a los criterios establecidos por (Synnot, 1991, citado por Rojas y Terán, 2004).

Iluminación: Tiene que ver con la influencia de la luz solar de los diferentes estratos del bosque donde se encuentran ubicados los individuos. Según los siguientes criterios (Dawkins 1958) modificadas por Hutchinson (1993):

1. Iluminación vertical lateral plena
2. Iluminación vertical plena
3. Iluminación vertical parcial
4. Solo iluminación oblicua
5. Sin ninguna iluminación directa

Daños: Indica la presencia de daños en el árbol. Se clasifica en las categorías siguientes:

1. Con daños
2. Sin daños

2.2.4 Intensidad de muestreo

Para determinar la intensidad de muestreo de las diferentes categorías de la regeneración natural no establecida según (Saballos & Téllez, 2004) se utilizó la siguiente formula:

$$Amm = Tp \times Np$$

Donde:

Amm: el área neta muestreada

Tp: el tamaño de la parcela

Np: el número de parcelas

$$IM \% = (Amm/At) \times 100$$

Donde:

IM: intensidad de muestreo

At : área de muestreo

La Intensidad de muestreo que se utilizó por diferentes categorías de regeneración, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2 : Intensidad de muestreo por categoría de regeneración natural en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Categorías de regeneración	Tamaño de la unidad de muestreo	Intensidad de muestreo (%)	Intensidad de Muestreo (%) recomendado <i>según Sáenz & Finegan (2000)</i>
Brinzal	2 x 2 m	0,026	0,016
Latizal bajo	5 x 5m	0,2	0,2
Latizal alto	10 x10 m	0,6	0,4

2.3. PROCESAMIENTO DE DATOS

La información obtenida de campo se introdujo en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010, en donde se analizaron los resultados de tablas y gráficos de abundancia, cobertura frecuencia, clase de altura y variables silviculturas. Para el levantamiento de las poligonales o puntos geo referenciados del área de estudio y la ubicación de las parcelas se utilizó el Autocad 2010 y el navegador Google ger en el programa Arcview.

III. RESULTADOS

3.1. Vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto)

3.1.1. Composición florística

Se registraron 4 especies arbóreas, distribuidas en 4 familias botánicas (Tabla 3).

Tabla 3: Lista de especies arbóreas de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Yutuguero	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng	Myrsinaceae
chingla	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Monimiaceae
lanche	<i>Myrcianthes</i> sp.	Myrthaceae
raplaguero colorado	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae

3.1.2. Parámetros de estructura arbórea.

3.1.2.1. Altura

En la Figura 4, presenta la distribución de las alturas de los árboles de la categoría latizal alto, exhibiendo la mayor concentración de individuos en el primer intervalo con 24,07%, siendo estos menores a 5,85 m. Los individuos con mayores alturas para esta categoría representan el 7,41% (9,05-9,85).

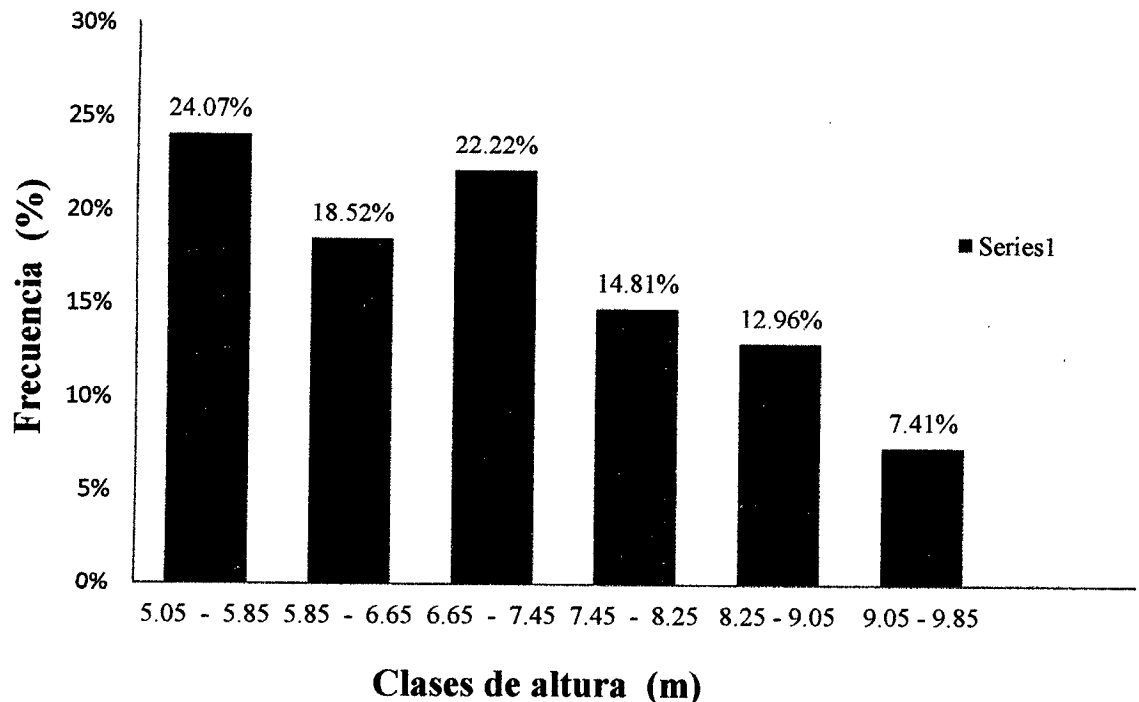


Figura 4: Distribución por clases de alturas para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (Latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.1.2.2. Densidad

La densidad absoluta total de las especies arbóreas en la categoría latizal alto fue de 196,30 Ind/ha. En la tabla 5, se muestran las especies arbóreas evaluadas con sus respectivas densidades. De todas el *Myrsine latifolia* “yutuguero” es la especie dominante con 77,78 Ind/ha que representa el 39,62% del total y *Siparuna muricata* “chingla” con 62,96 Ind/ha (32,07%).

3.1.2.3. Cobertura

La cobertura arbórea de la zona evaluada fue de 292,08 m²/ha, siendo *Myrsine latifolia* “yutuguero” la especie que presento mayor porcentaje de cobertura (41,30%). (Tabla 5).

3.1.2.4. Área Basal

La especie que presenta mayor porcentaje de área basal relativa es *Siparuna muricata* “chingla” con 57,37% y *Myrsine latifolia* “yutugero” (27,78%) (Tabla 4).

Tabla 4: Área basal para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Especie	Área basal Absoluta (m ² /ha)	Área basal relativa (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	0,35	27,78
<i>Siparuna muricata</i>	0,72	57,37
<i>Myrcianthes sp.</i>	0,12	9,99
<i>Nectandra sp.</i>	0,06	4,86

3.1.2.5. Frecuencia

En la tabla 5, se observa que la especie con mayor número de réplicas (o mayor posibilidad de encontrarse) en el área de estudio fue *Myrsine latifolia* “yutugero” y *Siparuna muricata* “chingla” con 0,33% respectivamente, manteniendo así su predominio al igual que los resultados obtenidos para la densidad y cobertura.

3.1.2.6. Índice de valor de importancia (IVI)

La evaluación del índice de valor de importancia de las especies se hizo por medio de la combinación de valores estructurales (Tabla 5 y Figura 5). De acuerdo al IVI, la especie con mayor valor de importancia fue *Myrsine latifolia* “yutugero” con 111,76%, muy por encima del resto de las especies.

Tabla 5: Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Especie	Densidad (Ind/ ha)	%	Cobertura (m ² /ha)	%	Frecuencia	%	I.V.I (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	77,78	39,62	120,63	41,30	0,33	30,84	111,76
<i>Siparuna muricata</i>	62,96	32,07	85,91	29,41	0,33	30,84	92,33
<i>Myrcianthes sp.</i>	40,74	20,75	54,50	18,66	0,30	28,04	67,45
<i>Nectandra sp.</i>	14,81	7,54	31,04	10,63	0,11	10,28	28,45
Total	196,30	100	292,08	100	1,07	100	300

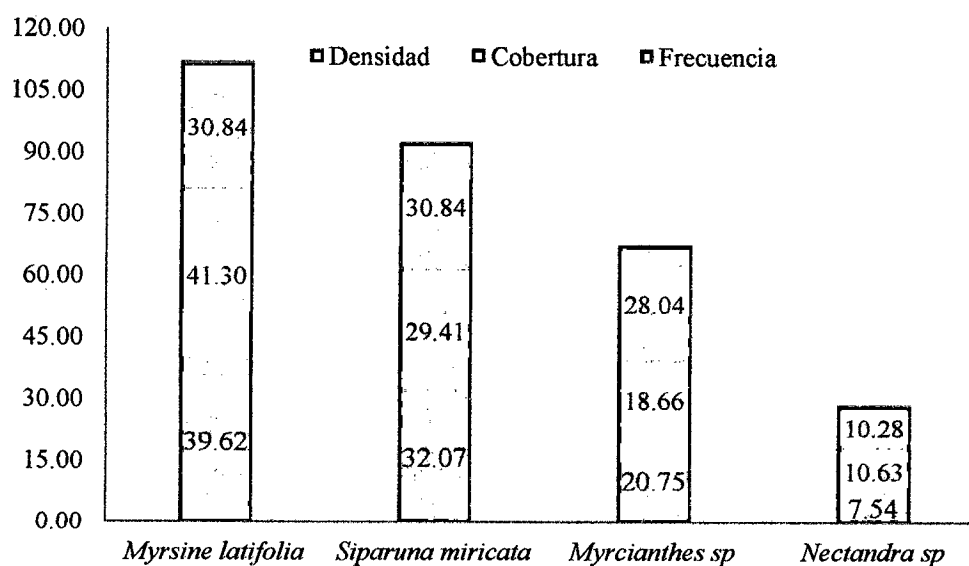


Fig. 5: Especies arbóreas con mayor Índice de Valor de Importancia para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.1.3. Variables silviculturales

3.1.3.1. Calidad de fuste

En la parte del Latizal alto, en la calidad de fuste se encontró, que el mayor número de árboles tienen un fuste 1 (recto) con 56,60% del total, siguiéndole la calidad de fuste 3 con 35,85% (fuste malo, con una o más curvaturas), el 5,66% (árboles con fustes enfermos o quebrados) y el 1,89% tiene un fuste 2 (árboles que poseen con un fisura) (tabla 6 y figura 6).

Tabla 6 : Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Calidad de fuste	Ind/ha	%
1	111.11	56.60
2	3.70	1.89
3	70.37	35.85
4	11.11	5.66
Total	196,30	100

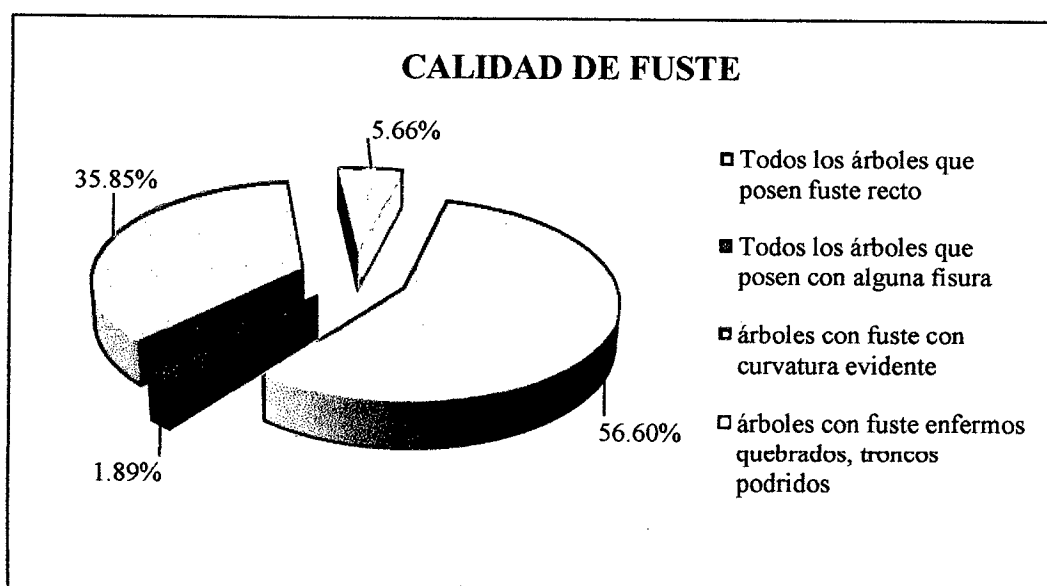


Fig. 6: Distribución porcentual por calidad de fuste para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.1.3.2. Tendencia de crecimiento

En la tabla 7 y Figura 7, se observó que el 54,72% de árboles están muy vigorosos (categoría 1), seguidamente el 39,62% son árboles medianamente vigorosos (categoría 2) y el 5,66% de árboles con tendencia a morirse (categoría 3).

Tabla 7 : Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Tendencia de crecimiento	Ind/ha	%
1	107,41	54,72
2	77,78	39,62
3	11,11	5,66
Total	196,30	100

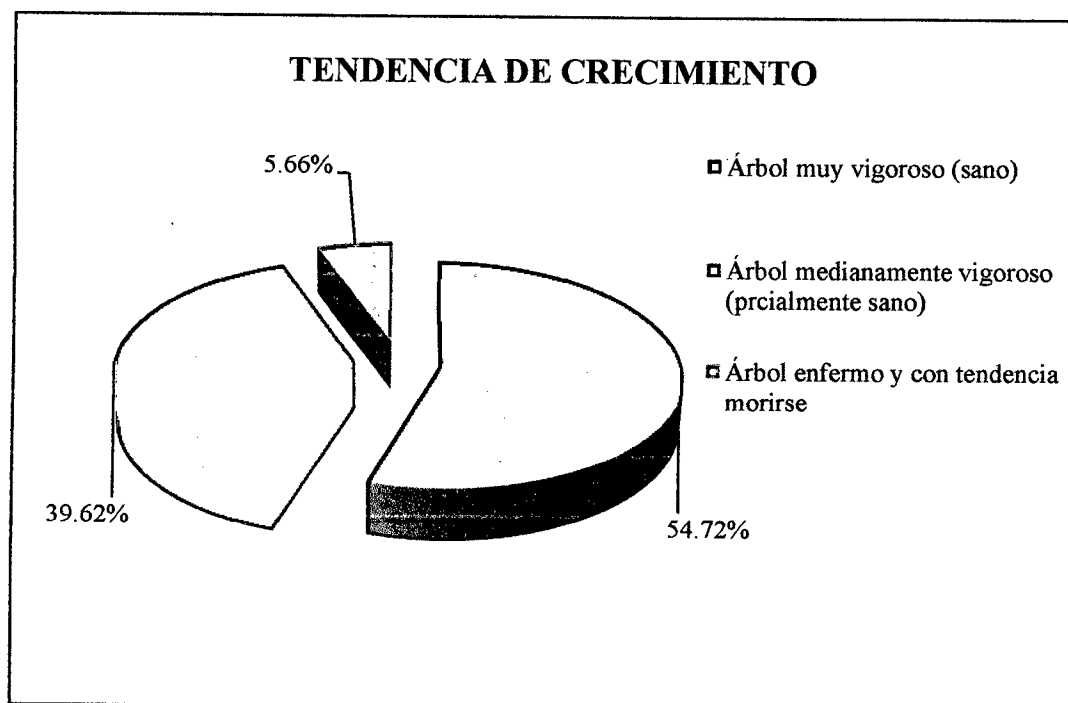


Figura 7: Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto) registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

3.1.3.3. Iluminación

En la Figura 8, se observa que el 52,83% de individuos reciben iluminación vertical plena (categoría 2), seguidamente el 37,74% presentan una iluminación vertical parcial (categoría 3), un 9,43% iluminación vertical lateral plena (categoría 1) y en la categoría 4 y 5 no hubo presencia de individuos que reciban iluminación oblicua y sin iluminación directa (Tabla 8).

Tabla 8: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Iluminación	Ind/ha	%
1	18,52	9,43
2	103,70	52,83
3	74,07	37,74
4	0,00	0,00
5	0,00	0,00
Total	196,30	100

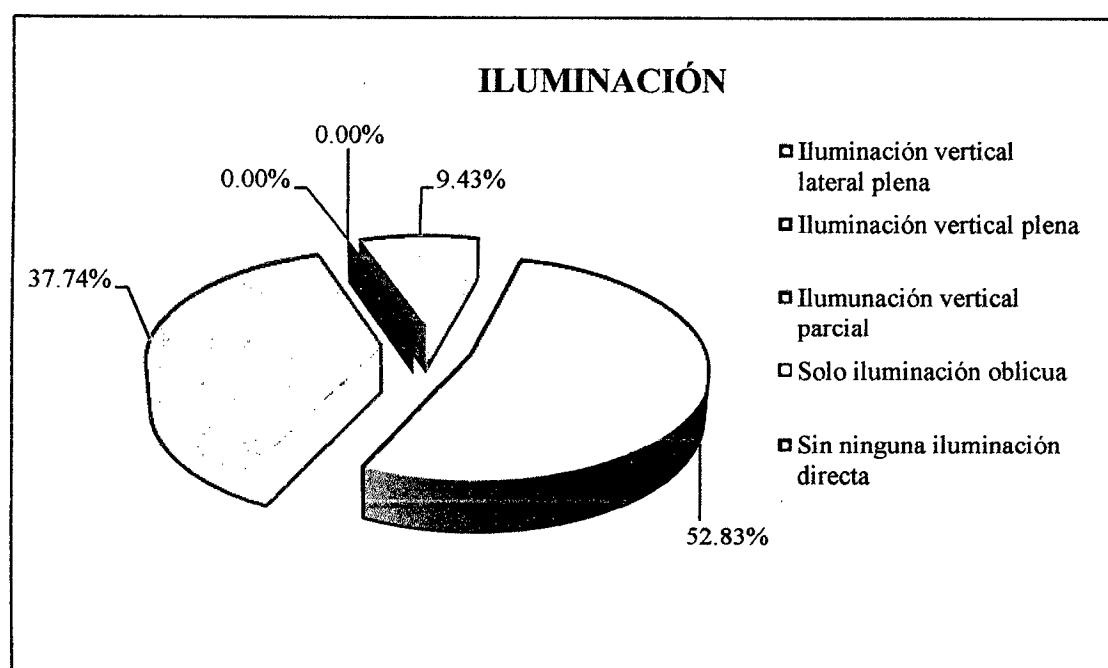


Figura 8: Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

3.1.3.4. Daño

En la tabla 9, se observa que el 66,04% de los individuos no presentan daño y el 33,96% presentan daño, principalmente de pudriciones y ataque de plagas en las hojas principalmente por coleópteros (Figura 9).

Tabla 9: Distribución por clase de daños para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Daño	Ind/ha	%
1	66,67	33,96
2	129,63	66,04
Total	196,30	100

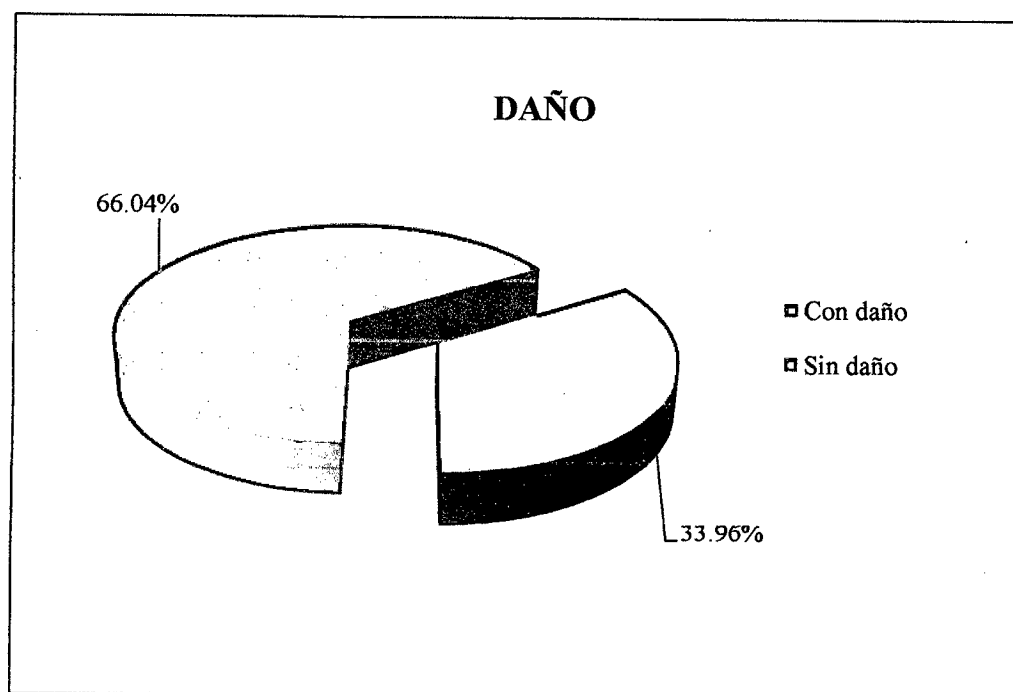


Figura 9: Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 5 a 9,9 cm de DAP (latizal alto), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

3.2. Vegetación de 1,50 metros de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo)

3.2.1. Composición florística

Se registraron 6 especies arbóreas, distribuidas en 5 familias botánicas, siendo la familia más representativa Lauraceae con 2 especies (Tabla 10).

Tabla 10: Lista de especies arbóreas de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (Latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Nombre común	Nombre científico	Familia
yutugero	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Myrsinaceae
chingla	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Monimiaceae
lanche	<i>Myrcianthes</i> sp.	Myrthaceae
raplaguero colorado	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae
raplaguero blanco	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	
lalush	<i>Clusia carinata</i> Engl.	Clusiaceae

3.2.2. Parámetros de estructura arbórea

3.2.2.1. Altura

El 51,28% de las alturas que presenta esta categoría corresponden a individuos con alturas menores a 2,21 m. Los individuos que alcanzaron mayores alturas como lo muestran en el último intervalo (Figura 10); representan el 7,69% de esta categoría cuyo intervalo es 4,31-5,01 m.

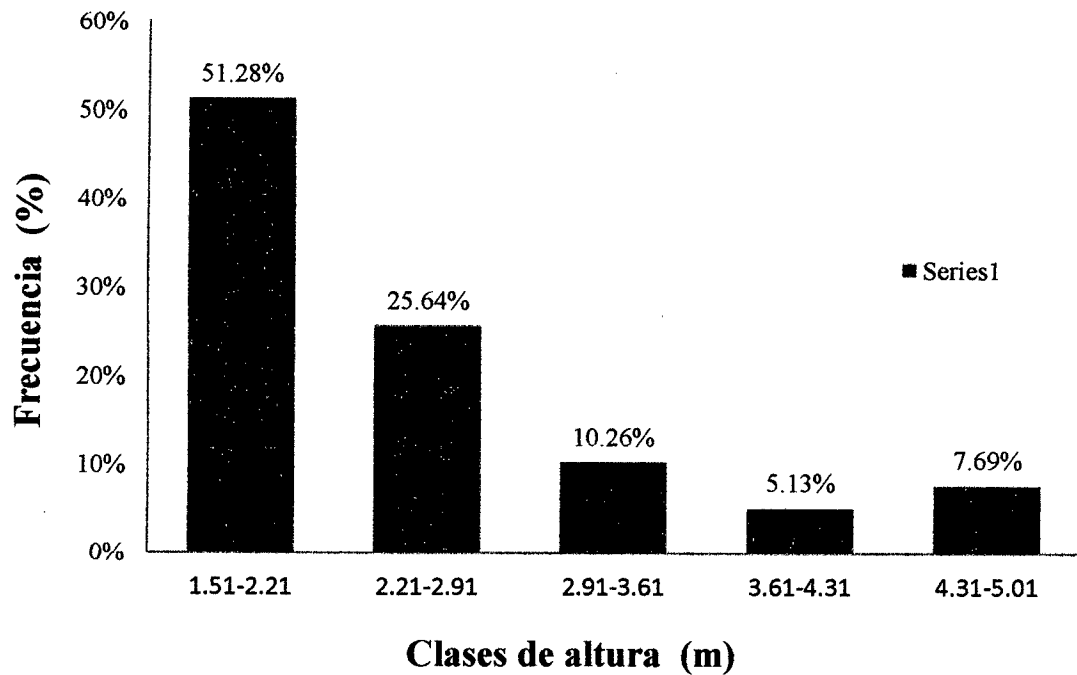


Figura 10: Distribución por clases de altura para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.2.2.2. Densidad

En la tabla 12 se muestran las especies arbóreas del latizal bajo, las cuales tuvieron una densidad absoluta 577,78 ind/ha. Las especies más abundantes son *Siparuna muricata* “chingla” con 192,59 ind/ha que equivale al 33,33 %, *Myrsine latifolia* “yutuguero” con 177,78 ind/ha (30,77%). y *Myrcianthes sp.* “lanche” con el 103,70 ind./ha (17,95)%.

3.2.2.3. Cobertura

En la tabla 12, se observa los valores de cobertura vegetal absoluta y relativa, siendo las especies con mayor cobertura relativa *Siparuna muricata* “chingla” con 32,20%, seguida por *Myrsine latifolia* “yutuguero” con 27,01%.

3.2.2.4. Área basal

En la Tabla 11, se observa que la especie con mayor valor de Área basal relativa es *Siparuna muricata* “chingla” con 79,52% y *Myrsine latifolia* “yutuguero” con 9,68%.

Tabla 11: Área basal de la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Especie	Área basal Absoluta (m²/ha)	Área basal relativa (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	0,02	9,68
<i>Siparuna muricata</i>	0,15	79,52
<i>Myrcianthes sp.</i>	0,01	5,68
<i>Nectandra sp.</i>	0,00	1,32
<i>Nectandra laurel</i>	0,00	0,55
<i>Clusia carinata</i>	0,01	3,25

3.2.2.5. Frecuencia

En la Tabla 12, se muestra los valores de frecuencia absoluta y relativa por especie del latizal bajo, siendo *Siparuna muricata* “chingla” con 35,65 % y *Myrsine latifolia* “yutuguero” con 28,70 %.

3.2.2.6. Índice Valor de importancia

Los resultados del Índice de valor de Importancia (Tabla 12 y figura 11), ubican a la especie *Siparuna muricata* “chingla” con 101,19%, como la especie de mayor valor de importancia. Seguidamente de *Myrsine latifolia* “yutuguero” con 86,48 % y *Myrcianthes sp* “lanche” con 57,07%.

Tabla 12: Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Especie	Densidad (Ind/ ha)	%	Cobertura (m ² /ha)	%	Frecuencia	%	I.V.I (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	177,78	30,77	9,69	27,01	0,33	28,70	86,48
<i>Siparuna muricata</i>	192,59	33,33	11,55	32,20	0,41	35,65	101,19
<i>Myrcianthes sp.</i>	103,70	17,95	7,17	19,99	0,22	19,13	57,07
<i>Nectandra sp.</i>	74,07	12,82	6,06	16,90	0,11	9,57	39,28
<i>Nectandra laurel</i>	14,81	2,56	0,38	1,05	0,04	3,48	7,09
<i>Clusia carinata</i>	14,81	2,56	1,02	2,85	0,04	3,48	8,89
Total	577,78	100	35,87	100	1,15	100	300

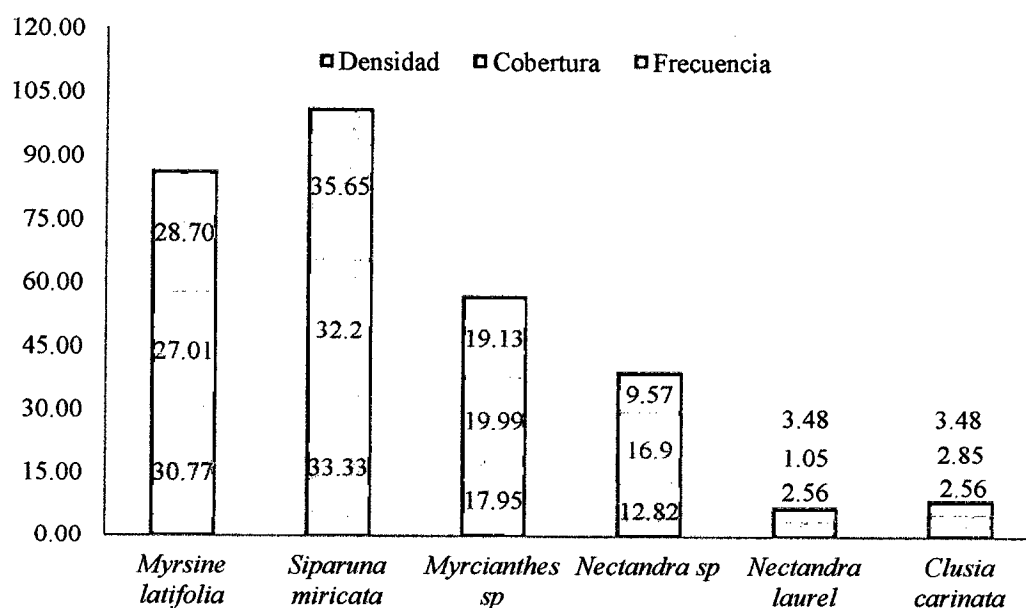


Figura 11: Especies arbóreas con mayor Índice de Valor de Importancia para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.2.3. variables silviculturales

3.2.3.1. Calidad de fuste

En la categoría latizal bajo, se puede apreciar que el mayor número de árboles se encuentra en calidad de fuste 1 representado el 79,49 % del total, es decir presentan un fuste recto, el 12,82% presentan un fuste con curvatura evidente y solo un 7. 69% presenta un fuste con alguna fisura (Tabla 13 y Figura 12).

Tabla 13: Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Calidad de fuste	Ind/ha	%
1	459,26	79,49
2	44,44	7,69
3	74,07	12,82
4	0.00	0,00
Total	577,78	100

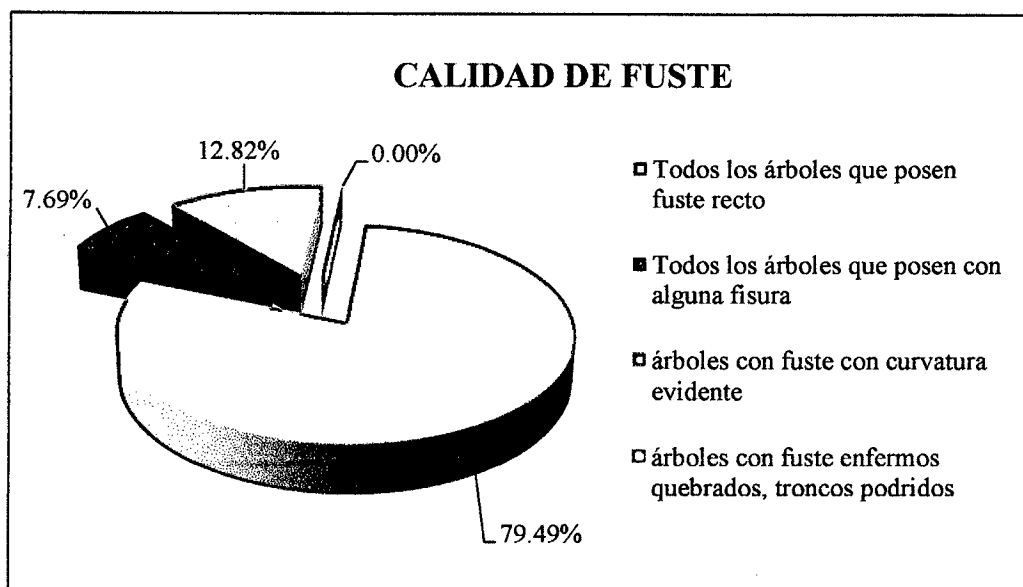


Figura 12: Distribución porcentual por calidad de fuste para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.2.3.2. Tendencia de crecimiento

En la Tabla 14 y Figura 13, se puede observar que en la categoría latizal bajo, el 74,36% de árboles están muy vigorosos, el 25,64% son árboles medianamente vigorosos, y no presentan árboles con tendencia a morirse.

Tabla 14: Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Tendencia de crecimiento	Ind/ha	%
1	429,63	74,36
2	148,15	25,64
3	0,00	0,00
Total	577,78	100

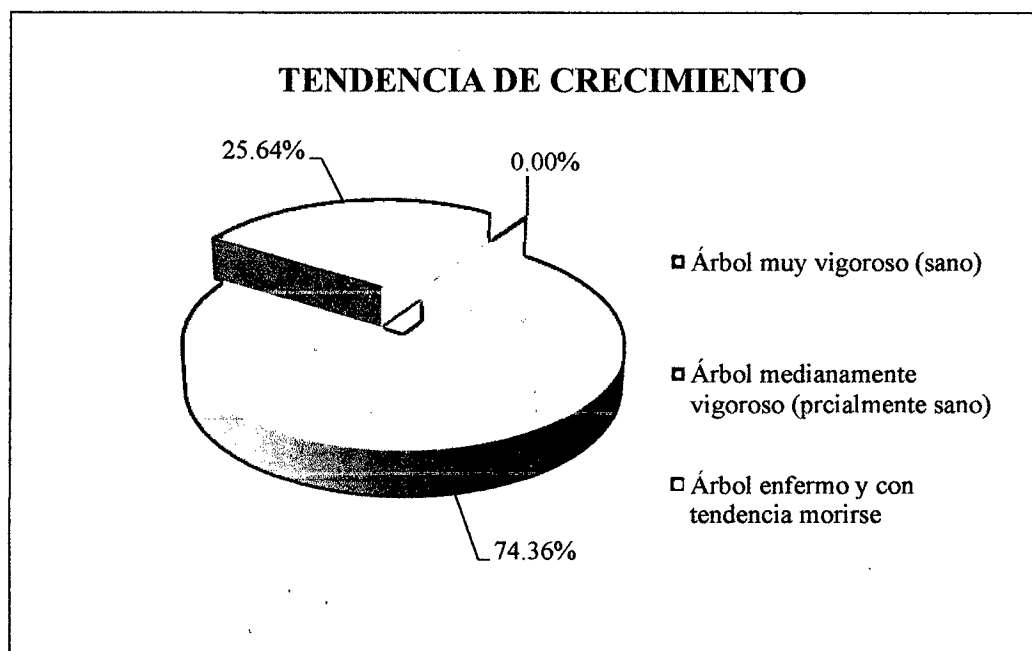


Figura 13: Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.2.3.3. Iluminación

En la Tabla 15 y Figura 14, se puede apreciar que el latizal bajo el 46,15% de árboles presentan iluminación vertical parcial, 41,03% presenta solo una iluminación oblicua; el 10,26% con una iluminación vertical plena y un remanente de 2,56% sin ninguna iluminación directa.

Tabla 15: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Iluminación	Ind/ha	%
1	0,00	0,00
2	59,26	10,26
3	266,67	46,15
4	237,037	41,03
5	14,81	2,56
Total	577,78	100

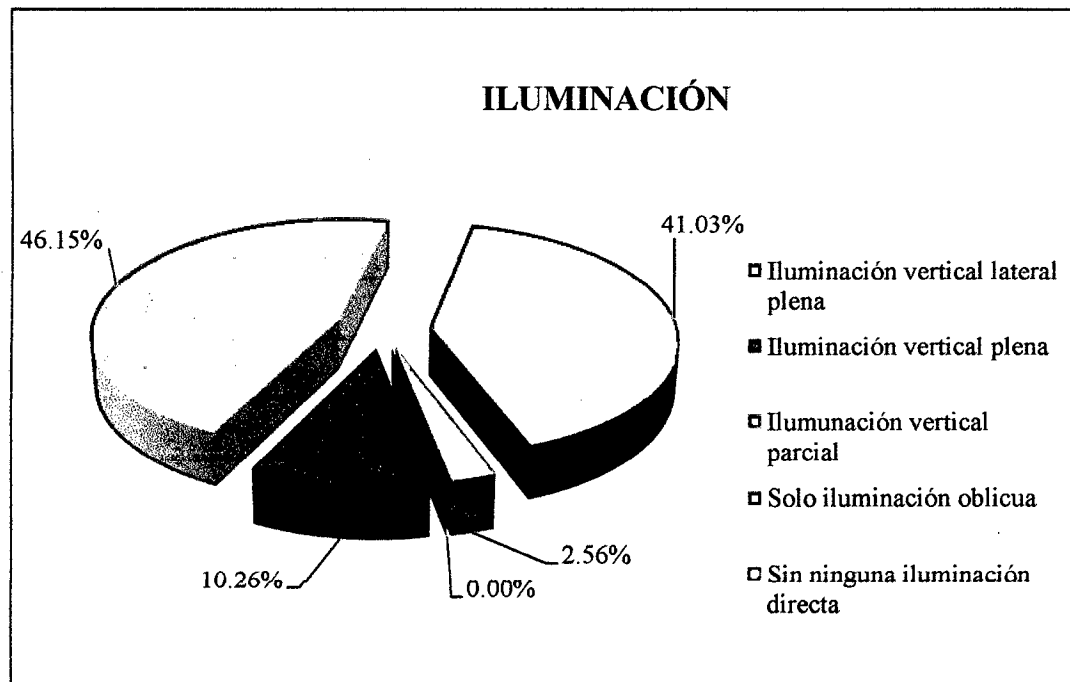


Figura 14: Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.2.3.4. Daño

El número de datos de árboles con daños y sin daños se refleja en la Tabla 16 y Figura 15, se observa que el latizal bajo el 74,36% del total de individuos se ubican dentro de la categoría (2), es decir son individuos que gozan sin daño y una 25,64% con daño (1) principalmente por pudrición y ataque de plagas en las hojas.

Tabla 16: Distribución por clase de daños para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Daño	Ind/ha	%
1	148,15	25,64
2	429,63	74,36
Total	577,78	100

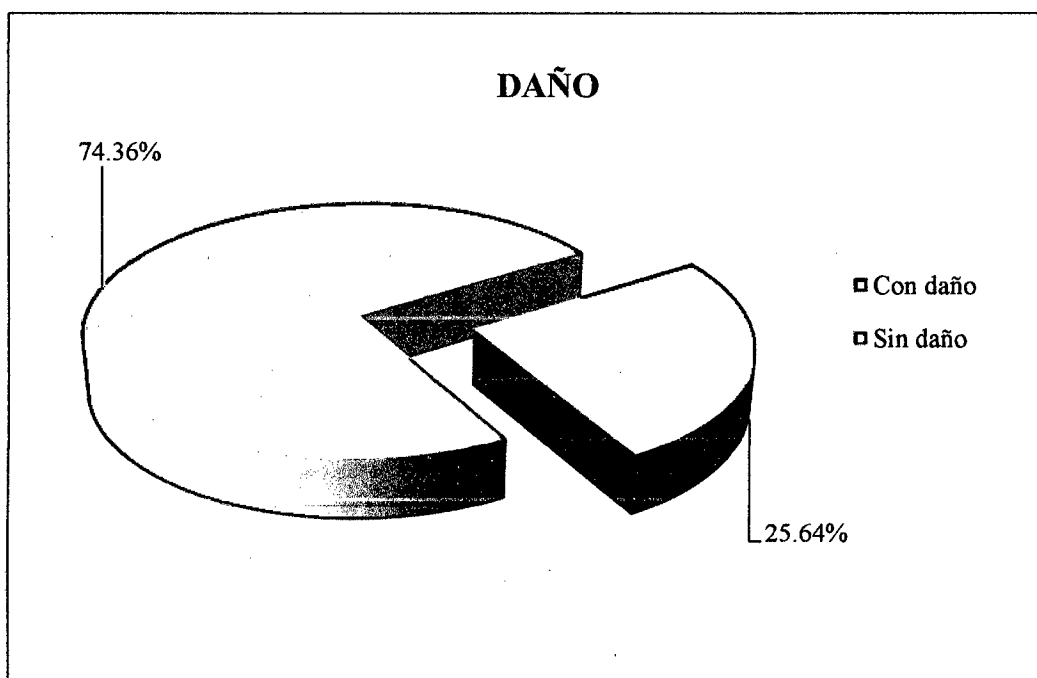


Figura 15: Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 1,50 m de altura a 4,99 cm de DAP (latizal bajo), registradas en la zona del cerro Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

3.3. Vegetación de 0,30 a 1,49 metros de altura (brinzal)

3.3.1. Composición florística

Se registraron 5 especies arbóreas, distribuidas en 4 familias botánicas (Tabla 17).

Tabla 17: Lista de especies arbóreas para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Nombre común	Nombre científico	Familia
yutuguero	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Myrsinaceae
chingla	<i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Monimiaceae
lanche	<i>Myrcianthes</i> sp.	Myrthaceae
raplaguero colorado	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae
Raplaguero blanco	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees.	

3.3.2. Parámetros de estructura arbórea

3.3.2.1. Altura

Para la categoría brinzal exhibe el mismo comportamiento de la anterior categoría para el factor de altura. Presentándose mayor cantidad de individuos con alturas menores de 0,58 m (41,46%), y poco individuos con alturas mayores (Figura 16) como lo muestra los dos últimos intervalos de alturas 1,28-1,63 (14,63%), seguidamente 0,93-1,28 m (7,32%) de la población para esta categoría.

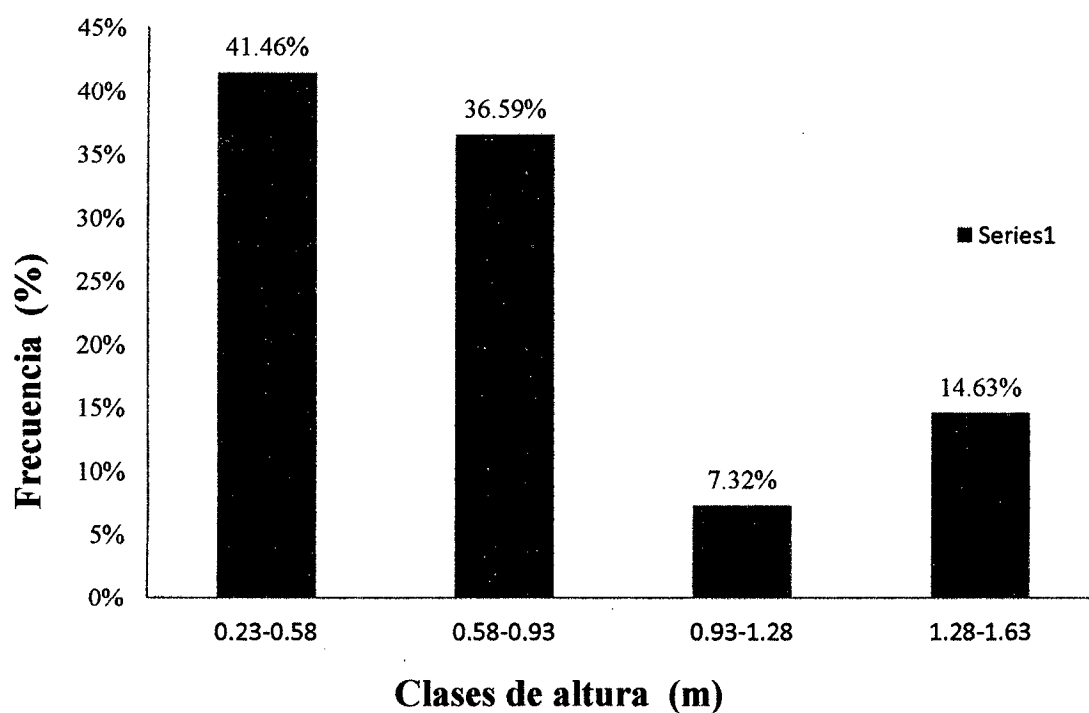


Figura 16: Distribución por clases de altura para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero

3.3.2.2. Densidad

En la Tabla 18, se observa que el brinzal se encontró un densidad total 3 796,30 de plántulas por ha, en el cual sobresalen *Myrsine latifolia* “yutuguero” 1 944,44 Ind/ha que equivale el 51,22% y *Myrcianthes sp.* “lanche” 1 111,11 Ind/ha (29,27%), son las especies más abundantes.

Tabla 18: Abundancia de especies para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero.

Nombre común	Densidad	
	D.A	D.R (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	1 944,44	51,22
<i>Siparuna muricata</i>	370,37	9,76
<i>Myrcianthes fragrans</i>	1111,11	29,27
<i>Nectandra sp.</i>	277,78	7,32
<i>Nectandra laurel</i>	92,59	2,44
Total	3 796,30	100

3.3.2.3. Frecuencia

En la parte de la categoría de brinzal las especies con mayor frecuencia *Myrsine latifolia* “yutugero” con 43,24 % y *Myrcianthes sp.* “lanche” con 29,73 % (Tabla 19).

Tabla 19: Frecuencia para la vegetación de 0,30 - 1,49 m de altura (Brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero

Nombre común	Frecuencia	
	F.A	F.R (%)
<i>Myrsine latifolia</i>	0,48	43,24
<i>Siparuna muricata</i>	0,15	13,51
<i>Myrcianthes sp.</i>	0,33	29,73
<i>Nectandra sp.</i>	0,11	9,91
<i>Nectandra laurel</i>	0,04	3,60
Total	1,11	100

3.3.3. Variables silviculturales

3.3.3.1. Tendencia de crecimiento

En esta variable (Tabla 20 y Figura 17), en la categoría de brinzal se puede apreciar que el 60,98% de árboles están vigorosos, el 39,02% son árboles medianamente vigorosos.

Tabla 20: Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Tendencia de crecimiento	Ind/ha	%
1	2 314,81	60,98
2	1 481,48	39,02
3	0,00	0,00
Total	3 796,30	100

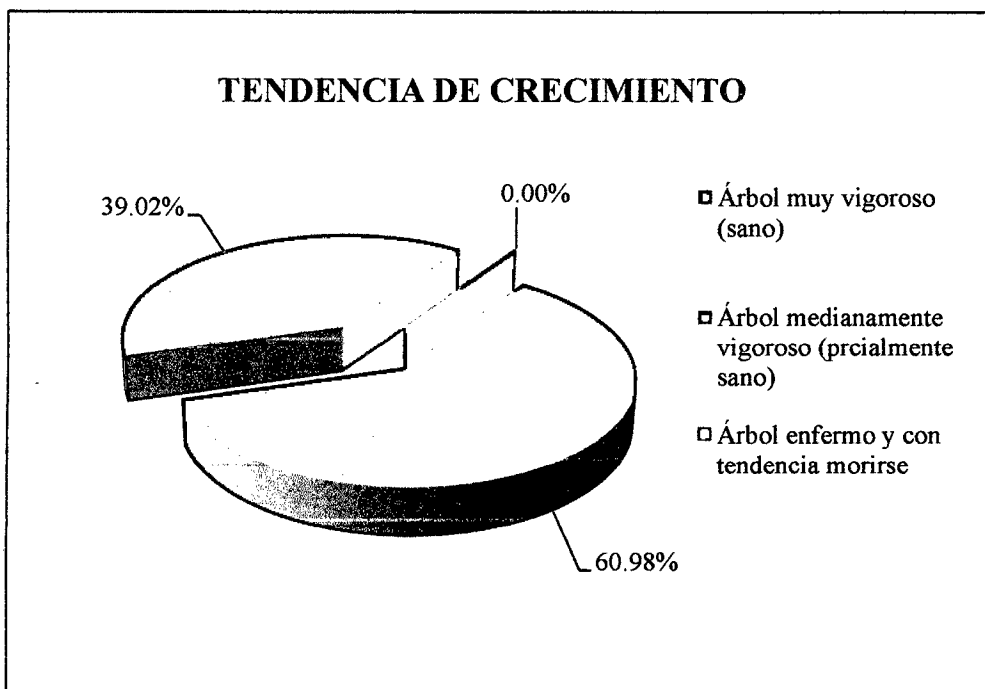


Figura 17: Distribución porcentual por tendencia de crecimiento para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero

3.3.3.2. Iluminación

En la Tabla 21 y Figura 18, se puede apreciar que en los brinzales el 48,78% de plántulas presenta sin ninguna iluminación directa, el 46,34% presenta solo una iluminación oblicua; 4,88% con una iluminación vertical parcial y 0,00% sin ninguna iluminación vertical plena y lateral plena respectivamente.

Tabla 21: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Iluminación	Ind/ha	%
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	185,19	4,88
4	1 759,26	46,34
5	1 851,85	48,78
Total	3 796,30	100

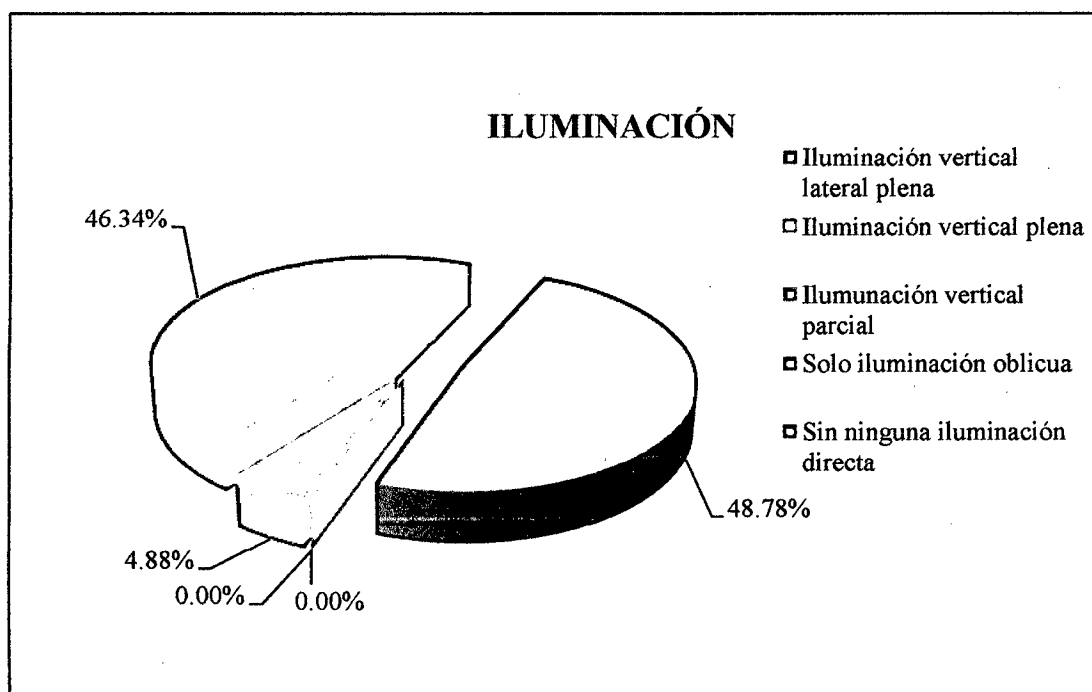


Figura 18: Distribución porcentual por clase de iluminación para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta - Montero

3.3.3.3. Daño

El número de individuos con daños se refleja en la Tabla 22 y Figura 19, se observa en la categoría brinzal el 75,61 % del total no presentan daños y el 24,39% con daño, principalmente por ataque de plagas en las hojas y pudriciones de fuste.

Tabla 22: Distribución por clase de daños para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

Daño	Ind/ha	%
1	925.93	24.39
2	2870.37	75.61
Total	3 706,30	100

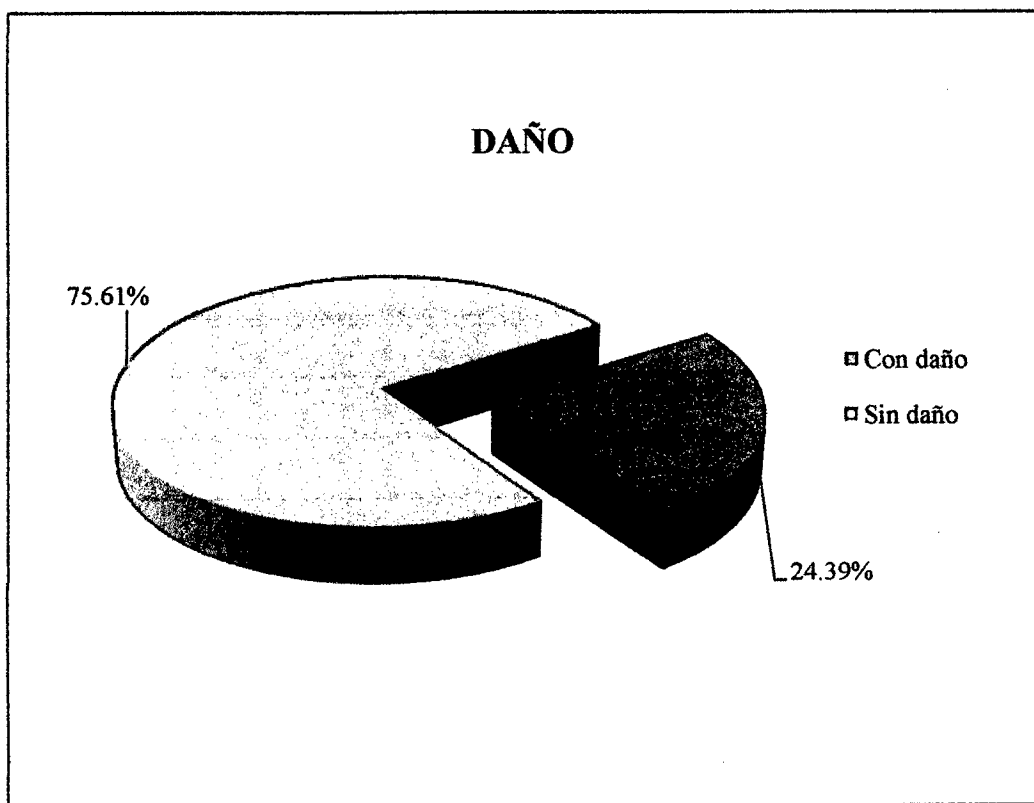


Figura 19: Distribución porcentual por clase de daños para la vegetación de 0,30 a 1,49 m de altura (brinzal), registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero

IV. DISCUSIÓN

La composición florística está representada en un bosque como todas las especies arbóreas que están integrando un ecosistema forestal. (Peet, 1974 citado por Wadsworth 2000), además la composición se determina, con el número de familias, géneros y especies que se registran dentro del bosque al momento de realizar un inventario, esta información se utiliza esencialmente para caracterizar de manera inicial al bosque en su estructura arbórea (Louman y Quiroz, *et al*, 2001) encontrándose en la presente investigación de tesis un total 6 especies arbóreas, que en comparación con las 22 especies arbóreas en “La Oscurana”- Cajamarca (Juárez *et al* 2005) y con 36 especies registradas en el bosque “El Batocinto – Morropón” (Gallardo, 2005), la riqueza específica encontrada es relativamente baja, debido que el bosque en estudio es un fragmento de bosque que representa aproximadamente el 10 % de área evaluada con respecto a los dos ecosistemas mencionados anteriormente.

Según la “Carta de vegetación Nacional Potencial” (Ledo 2006), la vegetación característica de los bosques montanos de neblina está conformada por especies de los géneros de *Myrcianthes* (Myrtaceae), *Cedrela* (Meliaceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Myrica* (Myricaceae), *Ocotea* y *Persea* (Lauraceae), y *Ruagea* (Meliaceae) entre otras, donde algunas de estas especies se encontraron en el fragmento de bosque de neblina de Chonta, estando representada por las especies de *Myrcianthes* sp “lanche”, *Clusia carinata* “lalush”, las cuales también se encontraron en el bosque Los Molinos - Ayabaca (Monzón, 2011) y en el Batancito - Morropón (Gallardo, 2005) debido que estos ecosistemas son similares en condiciones ecológicas y forman en conjunto los bosques nublados del norte del país.

Cabe destacar que los años anteriores, el bosque de neblina de Chonta fue objeto de una fuerte presión por parte de los pobladores locales (hace 40 años atrás aprox.), talando grandes zonas para destinarlas a la agricultura, abandonándolas posteriormente y a la siembra de pastos en los terrenos de cultivos, incluso la Comunidad Campesina de Chonta otorga permisos para que dentro del bosque se siembren pastos en áreas escogidas aleatoriamente (NCI, 2009), lo cual ha permitido que a lo largo del tiempo generar

pequeños fragmentos de bosque primario (bosques mínimamente impactados por fuentes antropogénicas). Estas podrían ser una de las causas por las que se evidencian una reducción de la composición florística en la presente investigación de tesis, tal como se muestra en las tablas (3, 10,17); además, podría haber causado la desaparición de aquellas especies naturalmente sensibles a perturbaciones como la especie arbórea “chonta” donde el poblador manifestaba que anteriormente se podía encontrar esta especie en la zona.

De las 6 especies arbóreas registradas en el fragmento de bosque de neblina de Chonta, se encontraron a todas las especies en regeneración natural pero cada una en diferentes categorías, donde se registró para la categoría latizal alto 196,30 ind/ha, seguida de latizal bajo con 577,78 ind/ha y brinzal con 3 796,30 ind/ha, encontrándose para otros ecosistemas con la misma metodología utilizada, registran 539,02 ind/ ha en latizal alto, 2 429 ind/ha en latizal bajo y 7 316.1 ind/ha en brinzal en el bosque seco en el refugio de vida silvestre, Carazo-Nicaragua (Grijalva & Blandón, 2005) y 553,85 ind/ha en latizal alto y con 1 938,37 ind/ha en latizal bajo en el bosque seco tropical, Granada-Nicaragua (Cárdenas & Castro, 2002) se puede observar que en sus densidades absolutas se tienen valores altos en los tres estudios, según Sáenz & Finegan (2000), esta información permite valorar el potencial de regeneración de determinado bosque en función del número de individuos de las especies presentes por la cual se puede decir, que el fragmento de bosque en estudio está entre los ecosistemas con alto potencial de regeneración arbórea.

La regeneración de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final (Schemske *et al.*, 1995). Así, el establecimiento exitoso de nuevos individuos en la población puede estar condicionado por la cantidad de semillas producidas y dispersadas, por la disponibilidad de micrositios adecuados para la germinación y el establecimiento de las plántulas (Jordano *et al.*, 2002). En la investigación de tesis se observó que *Myrsine latifolia* “yutuguero” fue la especie de regeneración más abundante, encontrándose en las dos categorías brinzal, latizal alto; las plántulas y arbolitos de esta especie se encontraron ampliamente distribuidas en el fragmento de bosque de neblina, debido a que poseen una elevada distribución de semillas, asegurando así su establecimiento, pero también ocurre que esta parte de bosque el impacto antrópico es mínimo o nulo, y si se extrae son árboles de troncos gruesos y altos, dejándolos los de menor valor comercial, además existe una

alta densidad de adultos de estas especies que sumándose a su elevada producción de semillas, la hacen la especie con mayor densidad de la regeneración natural.

El período de regeneración no concluye hasta que los árboles jóvenes se hayan establecidos en número suficiente sobre el lugar y son libres de crecer en altura a una velocidad satisfactoria. Cuando los brinzales crecen con rapidez, sin la competencia de plantas de crecimiento más rápido, esta parte final del período de regeneración es corta, pero si crecen muy lentamente, los brinzales son suprimidos por la vegetación dominante, (Hawley y Smith, 1972), lo cual hace suponer que en el fragmento de bosque de estudio podría haber una competencia muy acentuada por parte de algunas especies, ocasionando que la especie *Clusia carinata* “lalush” registrada solo para la categoría latizal bajo y ausente para las categorías latizal alto y brinzal, en esta última categoría la mortalidad pudo afectar las plantaciones debido a que los individuos de la misma están en competencia por otros factores como luz, nutrientes, agua, etc. Ante esta situación los individuos tienden a ser suprimidos, primero reducen su crecimiento perdiendo su posición dentro de la masa, luego mueren al ser sobrepasados.

De acuerdo a los resultados de la investigación la frecuencia muestra valores muy cercanos y bajos para las especies registradas en general, como se puede observar en la tablas (5,12,19). La baja frecuencia de las especies indica que se trata de un bosque heterogéneo, donde las especies menos frecuentes corren el riesgo de extinguirse del área (Gallegos *et al* 2003).

De acuerdo a los resultados del Índice de Valor de Importancia (IVI), se observó que las especies que presentan mayor porcentaje son muy pocas, donde se observa en la tablas (5,12,) y figuras (5,11), que en la categoría de Latizal alto *Myrsine latifolia* “yutuguero”, la cobertura fue el apartado que más aportó en el valor de importancia, mientras que en el latizal bajo *Siparuna muricata* “Chingla” el mayor aporte estuvo dado por la frecuencia, según Matteuccis y Colma (1982) las especies que tienen los valores más altos de (IVI) se consideran que son las de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular.

La altura promedio de los brinzales fue de 0,75 m, latizal bajo 2,31 m y para latizal alto 6,95 m, presentando *Myrsine latifolia* “yutuguero” mayor individuos en la categoría brinzal principalmente con alturas menores o iguales a 0,58 m que en comparación con *Siparuna muricata* “chingla” encontrándose la mayor abundancia entre las alturas 2-4m de la categoría Latizal bajo y el resto de especies se encuentra en similar comportamiento que esta última, lo que significa que el “yutuguero” es una de las especies que se encuentra en su primera fase de regeneración natural. Las plantas juveniles tienen una mayor probabilidad de continuar con su crecimiento. Al inicio de la regeneración se observa un mayor número de plántulas a medida que pasa el tiempo la densidad disminuye por la mortalidad causada por herbivoría y las condiciones ambientales que se presente en el sitio (Begon *et al.*, 1999; Krebs, 2000) lo que genera que pocas especies alcancen el dosel superior (Martínez-Ramos, 1985).

Las interacciones planta – insecto son las relaciones terrestres más variables sobre la tierra, son actores principales en los distintos procesos de los ecosistemas y en la sobrevivencia de las plantas. (Caldera, 1997), siendo un factor biótico relevante para el establecimiento y crecimiento de la regeneración natural, pudiendo influenciar ya sea favorable o desfavorablemente sobre la misma (Beek. 1992, citado por Smith y Pastrana, 2002). Desfavorable cuando los insectos consumen cualquier tejido vegetal (hojas, flores, etc.) denominándose herbivoría, y tiene grandes implicaciones biológicas para las plantas, tanto a nivel individual y poblacional (Espinoza, 2010), donde puede modificar el crecimiento y la mortandad de las plantas de bosques húmedos tropicales (Garibaldi *et al* 2009). al respecto Benavides *et al* (2009), en el bosque de Chonta los insectos encontrados sobre los sustratos arbóreos y arbustivos en su mayoría pertenecían a los registros de especímenes de los órdenes himenóptera y coleóptero, pero dentro de ellos los que más se encontraban eran las especies que depredaban las hojas, o que malograban la corteza, o el tallo debido a que existían en la zona poca cantidad de controladores, en la investigación esto se vio reflejado mayormente en la categoría latizal alto con 33,96%, seguidamente la categoría de latizal bajo 25,64% y brinzal con 24.39% al presentarse daños principalmente por ataques de insectos en las hojas, seguido de pudriciones de tallos por hongos entre otros.

La fauna presente en el bosque es sin duda otro factor biótico relevante para el establecimiento y crecimiento de la regeneración natural, pudiendo influenciar ya sea favorable o desfavorablemente sobre la misma. El efecto positivo se produce al favorecer

la dispersión de semillas (Beek, 1992), en un estudio de aves por Crespo (2009) registro a *Penelope barbata* en el bosque de Chonta de neblina, es una especie frugívora grande, denominada “pava barbada” o “pava de monte”, la cual se encuentra restringida a la parte sur del Ecuador y Noroeste de Perú, siendo reafirmado por los pobladores de la zona al manifestar que esta pava se encuentra en el bosque y además que se alimenta de los frutos de *Myrcianthes sp.* “lanche”, permitiendo a través de la dispersión de semillas, aumentar el radio de regeneración natural de esta especie principalmente encontrándose gran cantidad de individuos en la categoría brinzal y que posteriormente es sobrepasado por las otras especies durante el proceso de sucesión vegetal.

Según (Daniel *et al.*, 1982), manifiesta que cuando se ha establecido la regeneración en forma natural deben calificarse características como: cantidad y calidad (Daniel *et al.*, 1982), es importante mantener un adecuado saneamiento y el buen estado de los árboles. Con respecto al estado fitosanitario de los árboles del fragmento de Bosque, se presenta por tipo de categorización de regeneración, en el latizal alto y bajo se observó que los árboles presentan un mayor número de árboles que tienen un fuste 1 (recto) con 56,60% y 79,49%; seguidamente la tendencia de crecimiento se presenta árboles que están muy vigorosos (1) con 54,72% y 74,36%; presentando el 66,04% y 74,36% sin daños (2) respectivamente, mientras en la categoría brinzal el 60,98% presentan plántulas que están vigorosos (1) y el 75,61% no presentan daños.

La iluminación es un factor importante en la regeneración natural, se presenta una estratificación por tipo de regeneración, en el latizal alto se observó que prefieren iluminación vertical plena (1); en latizal bajo presentan iluminación vertical parcial (3) en brinzales presenta sin ninguna iluminación directa (5), observándose que el fragmento de bosque las plántulas requieren para esta última categoría poca iluminación y conforme avance la sucesión vegetal el requerimiento de iluminación tiende a aumentar, que eso va depender también de cada especie.

Según Beek y Saenz (1992) desde el punto de vista ecológico, la luz es uno de los principales factores que afectan las posibilidades de crecimiento y establecimiento de la regeneración. Al respecto Martínez (1985), manifiesta que la caída de ramas o de árboles maduros forma un espacio vacío que son los “claros”; esta apertura permite el incremento de entrada de luz al suelo y a las partes inferiores del bosque, propiciando que algunas

especies establecidas aceleren su crecimiento, en donde (Lamprecht, 1990) considera algunos criterios de Longman y Jenik (1974), manifiesta que en los bosques tropicales húmedos se encuentra tres fases: una de oscuridad, una de luz y una intermedia de sombra; y que la regeneración de las especies arbóreas se produce solo en las dos últimas fases, dentro las especies registradas se encuentra *Nectandra laurel*, según Aguirre (2013), esta especie no soporta claros en las primeras fases, en donde se observó que los pocos individuos encontrados de esta especie en el fragmento de bosque de neblina en la categoría brinzal no presentaron un iluminación directa plena.

De acuerdo a Lamprecht (1990, en Contento, 2000) señala que en el proceso de sucesión de los bosques, existen especies arbóreas pioneras de muy rápido crecimiento pero que no alcanzan gran desarrollo por eso, dentro de pocos años, estas dejarán lugar a que las especies más vigorosas y de maderas más duras, alcancen su máximo desarrollo. El fragmento de bosque en estudio no escapa de este problema, lo cual hace suponer que en un estado natural y sin el impacto antrópico, las especies que en la actualidad son dominantes no serían desplazadas por las que ahora poseen abundante regeneración, es por eso que *Nectandra laurel* “raplaguero blanco” y *Nectandra sp.* “raplaguero colorado”, presentaron baja densidad de regeneración, lo que explica su lento crecimiento en comparación con las especies más abundantes, cabe indicar que existen otros factores antes mencionado que pueden influir en el crecimiento de estas especies en el bosque nublado.

V. CONCLUSIONES

El fragmento de bosque de Chonta si presenta regeneración natural, encontrándose individuos que van desde los 0.30 metros de altura a 9.9 cm. de DAP.

Las principales especies que se están regenerando en cada categoría son: latizal alto es *Myrsine latifolia* “yutuguero”, latizal bajo es *Siparuna muricata* “chingla” y brinzal es *Myrsine latifolia* “yutuguero”.

En la categoría latizal alto y brinzal *Myrsine latifolia* “yutuguero”, y latizal bajo *Siparuna muricata* “chingla” fueron la especies más importantes y predominantes dentro del bosque.

En las categorías latizal alto, bajo y brinzal las plántulas y los árboles presentan daños, principalmente por depredación de hojas ocasionadas en su mayoría por lepidópteros y coleópteros, así mismo pudriciones de tallos entre otros.

El requerimiento de iluminación en el bosque conforme avance la sucesión vegetal el requerimiento de iluminación tiende a aumentar, que eso va depender también de cada especie.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar trabajos de investigación como la presente en el mismo bosque donde permitan conocer los cambios que presenta la regeneración después de sufrir intervenciones naturales o antropogénicas a través de las parcelas de muestreo permanente

Promover talleres para la elaboración de un plan de manejo forestal con el objetivo de desarrollar capacidades en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales del bosque.

De acuerdo a resultados obtenidos en el fragmento de bosque húmedo se recomienda realizar algunas actividades silviculturales como limpieza del sotobosque, raleo selectivo entre otras; con la finalidad de mejorar el crecimiento y potencial productivo

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. 2013. Especies Vegetales del Bosque Andino.
- Benavides, D. y Huaches, O. 2009. Inventario preliminar de insectos del bosque Nublado de Chonta, Montero - Ayabaca. Naturaleza y Cultura Internacional Piura, Perú.
- Beek, R y Sáenz, G. 1992. Manejo forestal basado en la regeneración natural de bosque: Estudio de caso en los robledales de altura de la cordillera de Talamanca, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Bongers, F.; Popma, J.; Meave, J. & Carabias, J. 1988. Structure and composition of the lowland rain forest of los Tuxtlas, Mexico, *Vegetatio*, 74; 55-80.
- Caldera, F. 1997. Diagnóstico y evaluación del impactos de insectos asociados al género *Quercus* L. en el asierra madre Oriental, Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Subdirección de postgrado (Tesis). México.
- Cárdenas, L. 1986. Estudio Ecológico y Diagnostico Silvicultural en un bosque de terraza en la llanura aluvial del Rio Nanay. Amazonia peruana. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Cárdenas, C. & A. Castro. 2002. Evaluación del comportamiento actual de la regeneración natural no establecida de tres especies forestales (*Lonchocarpus minimiflorus*, *Tabebuia chrysantha*, *Lysiloma seemannii*) en el bosque seco tropical de Mandarola, Granada. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua-Nicaragua.

- Contento, R. 2000. Estudio de Composición Florística y Regeneración Natural forestal del bosque seco en la Ceiba Grande, Cantón zapotillo. Tesis para optar el título de Ingeniero forestal. Ecuador.
- Daniel T., W., Helms J. y Backer F. 1982. Principios de silvicultura. Trad. de la 2a. Ed. por Ramón Elizondo. McGraw - Hill. México, D.F. 482 p.
- Dawkins, H. C. 1958: The management of natural tropical high forest with special reference to Uganda. Imp. For. Inst. Pap. N° 34, 155p.
- Degen, T. 2009. Bosques de neblina. Programa de apoyo al desarrollo sostenible de la zona de influencia del Santuario Nacional Tabaconas Namballe. San Ignacio - Cajamarca. Disponible en: www.btcctb.org/amlat/proyectos/peru
- Díaz, A. 2003. Orquídeas del bosque de cuyas. ProAvesPerú. Sullana. Perú.
- Espinoza, 2010. Patrones de herbivoría por diferentes gremios de insectos herbívoros, bajo diferentes estadios de sucesión vegetal en un bosque tropical seco. Tesis para optar el título de Bióloga. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Flanagan, J. & Vellinga, W. 2000. Tres bosques nublados de Ayabaca – su avifauna y conservación. ProAvesPerú, Piura, Perú.
- Gallardo, Z. 2005. Caracterización fisonómica del Bosque “El Batancito”. Morropón – Piura. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad nacional de Piura. Facultad de ciencias. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Piura-Perú.
- Gallegos, A; Abundio, E; Morales, E. y Hernández, E. 2003. Valor de importancia de especies arbóreas en un bosque tropical de la Costa de Jalisco. Departamento de Producción Forestal del CUCBA. Departamento de Biometría de la Universidad de Freiburg. México.

- Garibaldi, L.; Kitzberger, T.; Chaneton, E; y A, Hall. 2009. ontroles de la herbivoría por insectos en bosques de lenga a distintas escalas espaciales.Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía.
- Godínez, S.; Rodríguez, C.; Camposeco, D.; F. López. 2001. Evaluación de la regeneración natural de tres especies coníferas en áreas de distribución natural en el altiplano occidental de Guatemala. Dirección general de investigación .Instituto de investigación del Nor occidente-IIDENOC.
- Grijalva, M. & M, Blandón. 2005. Estado actual de la Regeneración natural del bosque seco en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua-Nicaragua.
- Hawley, R. y Smith, D. 1972. Silvicultura práctica. Ed. Omega, Barcelona. 544 p.
- Hutchinson, I.D. 1993: Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales, Serie Técnica Informe Técnico N° 7, 32 p
- Juárez, A; Ayasta , J, Aguirre , R. y Rodríguez, E. 2005. La Oscurana (Cajamarca), un bosque relicto más para conservar en las vertientes occidentales andinas del norte del Perú. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Revista Peruana de Biología Vol.12 (2):289-298.
- Jordano, P.; Zamora, R.; Marañón, T.; Arroyo, J., 2002. Claves ecológicas para la restauración del bosque mediterráneo. Aspectos demográficos, ecofisiológicos y genéticos.1: 12 pp.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Carrillo, A. (Trad.). Eschborn. DE. GTZ (Cooperación Técnico Alemana). 335 p.

- Ledo, A. 2006. Estudio de biodiversidad del bosque de neblina de Cuyas. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Departamento de Economía y Gestión Forestal Madrid - España.
- Logngman, K.A.; Jenik, J. 1987. Tropical forest its environment. EE.UU. Gustav Fischer Verlag. 513p.
- Louman, B. ; Quiroz, D.; Nilson M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedo con enfasis en America Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica.265p.
- Martínez – Ramos, M. 1985. Claros y ciclos vitales de los árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perennifolias. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Eds: A. Gómez-Pompa, S. Del amo. México, Editorial alhambra mexicana. V.2. 421 p.
- NCI, 2009. Diagnóstico socio económico de la comunidad de chonta – Montero – Ayabaca.
- UNEPET.1991.Manuel de campo para el inventario Forestal de Petén.
- Márquez, K. 1997. Establecimiento y manejo de la regeneración natural Yamaraguila, La Esperanza. Honduras.
- Matteucci, S. & Colma, A.1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria general de la organización de los estados americanos. Programa de desarrollo Científico y tecnológico. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Washington D.C.
- Mostacero, J.; Mejía, F.; Gamarra, O. 2002. Taxonomía de las fanerógamas útiles del Perú. Editora Normas Legales S.A.C. Vol. I y II. Trujillo-Perú
- Monzón, R. 2011. Estructura y regeneración natural de las especies arbóreas del bosque de neblina “Los Molinos”, Ayabaca, Piura. Tesis para optar el título de Biólogo.

- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES (ONERN).
1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía Descriptiva. Lima, Perú. 146 p.
- Palacios, W. 2002. Guía para estudios de flora y vegetación. Fundación Jatun Sacha/Programa Sur, Quito-Ecuador.
- Pérez, I. 2007. Factores que condicionan la regeneración natural de especies leñosas en un bosque mediterráneo del sur de la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.
- Pielou, E. C. 1975. Ecological Diversity, Wiley-interscience, Nueva York, N.Y.
- Pinelo, G. 2004. Manual de Inventario forestal integrado para unidades de manejo Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. WWF Centroamérica. Serie técnica N° 4.
- Pro Naturaleza, 2004. Las áreas de conservación privada en el Perú. Un camino para involucrarse en la conservación de la naturaleza. Lima – Perú.
- Rodríguez, E. y Rojas, R. 2006. El Herbario: Administración y Manejo de Colecciones Botánicas. 2° edición. Editado por Rodolfo Vásquez Martínez. Disponible en: <http://www.unitru.edu.pe/facultades/biologicas/herbario/Herbario.pdf>.
- Rojas, E. y Terán, V. 2004. Evaluación de la regeneración natural no establecida en el bosque seco Micro Cuenca Las Marías, Municipio de Telita y Posoltega, León, Nicaragua (Tesis). UNA/FARENA. 49p.
- Saballos, H. y Téllez, O. 2004. Estado actual de la vegetación fustal del bosque seco en la Microcuenca “Las Marías”, Municipio de Telica y Posoltega. León, Nicaragua. (Tesis) Universidad Nacional Agraria.
- Sabogal, C. 1980. Estudio de caracterización ecológica - silvicultural del bosque “Copal”, Jenaro Herrera Loreto. Tesis de Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria. La Molina. Lima, Perú.

- Sagástegui, A; Sánchez, I. Zapata M. y M, Dillon. 2003. Diversidad florística del Norte del Perú. 1^{er} edición. Editorial Producción Gráfica & Publicidad. Tomo II. Trujillo – Perú. Pags 21-23.
- Sáenz, G. & Finegan, B. 2000. Monitoreo de la regeneración natural con fines de manejo forestal. CATIE. Turrialba, C.R.
- Schemske, D.W.; Husband, B.C.; Ruckelshaus, M.H.; Goodwillie, C.; PARKER, I.M.; SCHUPP, E.W., 1995. Seed-seedling conflicts, habitat choice, and patterns of plant recruitment, 82: 399-409.
- Serrano, J; Toledo, K. 2003. Estado estructural y silvicultural de la especie endémica *Ocotea strigosa* van der Werf (Arrayan), circundante a la laguna Miraflor. RN Miraflor. Estelí, Nicaragua. (Tesis) Universidad nacional Agraria. 42 p.
- Silva, M. 1991. Silvicultura y manejo de florestas tropicais umidas de Amazonia Brasileira. Porto Velho. 50 p.
- Smith, J. Pastrana, J. 2002. Evaluación de la regeneración natural de cuatro especies forestales en el refugio de vida silvestre Chacocente. Carazo. Managua. Nicaragua. UNA. FARENA. 43p.
- Synnott, T. 1991. Manual de procedimiento de parcelas de muestreo permanente del Bosque Húmedo Tropical. Juvenal Valerio M.sc., Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 81p.
- Tossi, J. 1960. Zona de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Boletín N° 960, Lima, Perú. 371 p.
- Vela, G; Vásquez, B; Rodríguez, L. y Domínguez, I. 2007. Caracterización edáfica de sitios de regeneración natural de *Pinus montezumae* Lamb en el volcán La Malinche, México. Colegio de Post-graduados. México.

- Wadsworth, F.H. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio Forestal. Manual de Agricultura 710 p.
- Whitmore, T. C. 1991. An introduction to Tropical rain forest. US. Oxford. 226 p

ANEXOS

Anexo 1. Formato

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE ÁRBOLES PARA LA CATEGORÍA DE LATIZAL ALTO

Arboles con 5,0 – 9,9 cm DAP (Latizal alto)

Anotador:
Fecha:

Parcela N°:
Coordenadas:[illegible]

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE ÁRBOLES PARA LA CATEGORÍA DE LATIZAL BAJO

Arboles con 1,50 m – 4,99 cm DAP (Latizal bajo)

Anotador :
Fecha:

Parcela N°:
Coordenadas:[illegible]

Anexo 3: Formato

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE ÁRBOLES PARA LA CATEGORÍA DE BRINZAL

Plántulas con 0,30 m – < 1,5 m (brinzal)

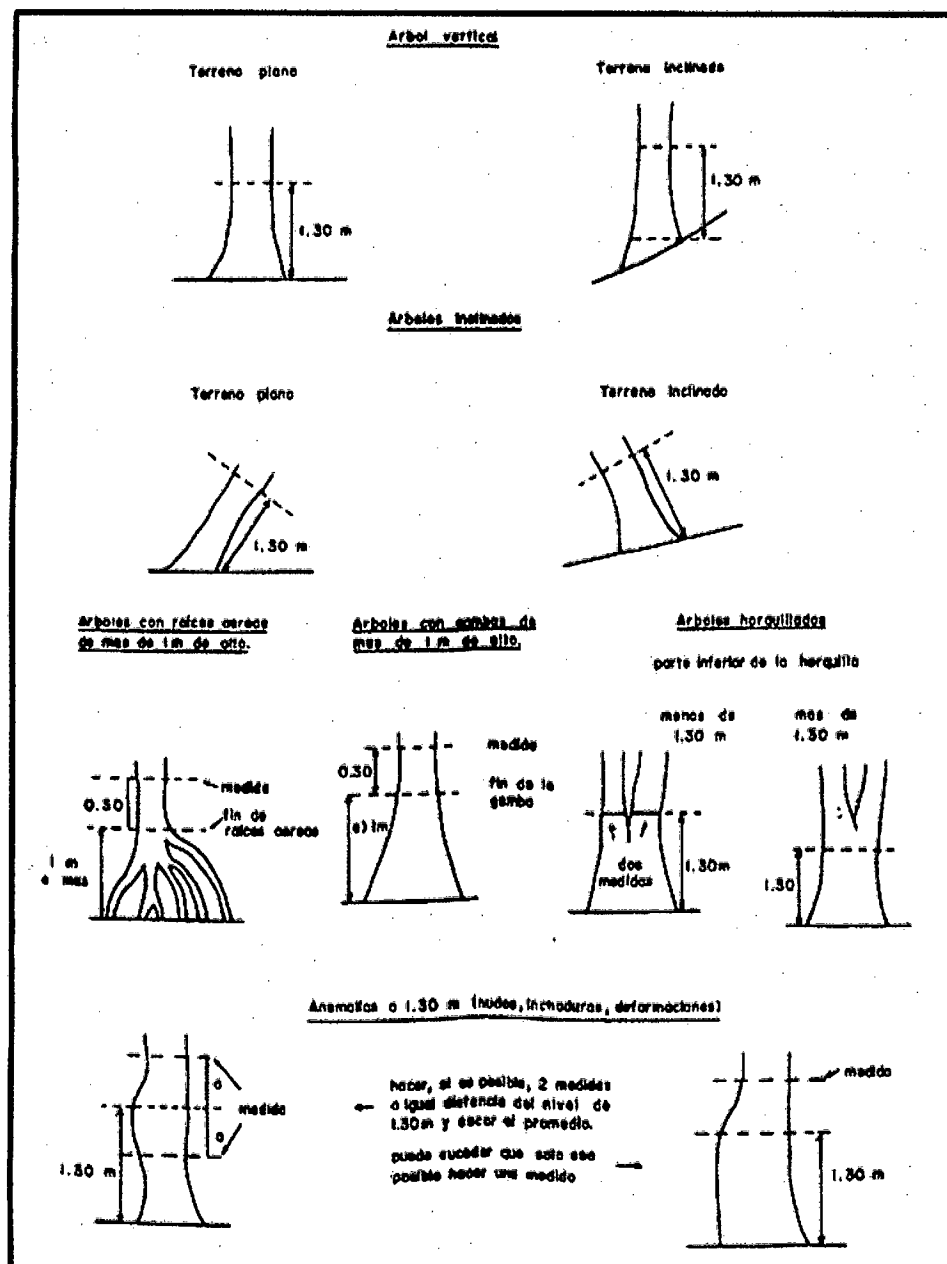
Anotador:
Fecha:

Parcela: N°
Cordenadas:[illegible]

Anexo 4. - Especies de plantas registradas en la zona del cerro de Cuchain, bosque de Chonta – Montero.

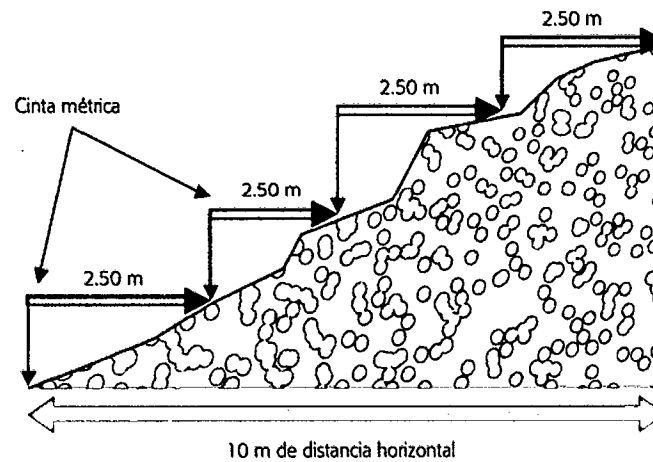
Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Dendrophorbium balsapampae</i> (Cuatrec) B. Nord	“Pájaro bobo”
	<i>Baccharis sp.</i>	“chilca bobo”
Clusiaceae	<i>Clusia carinata</i> Engl.	“tarazo”, “lalush”
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	“shusha”
	<i>Tibouchina laxa</i> (Desrousseaux) Cogniaux	flor del huisco
Monimiaceae	<i>Siparuna muricata</i> (R. & P.) A. DC.	“chingla”
Myrsinaceae	<i>Myrsine latifolia</i> (R. & P.) Sprengel	“yutuguero”
Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	“lanche”
Papaveraceae	<i>Bocconia integrifolia</i> H. B. K.	“sangre de toro”
Piperaceae	<i>Piper dogotense</i> C. DC.	“cordoncillo”
Rosaceae	<i>Rubus roseus</i> Poiret	“zarzamora”
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	“raplaguero Blanco”
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	“raplaguero colorado”
Pterideaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	“gara gara”

Anexo 5
Forma de medir el diámetro de árboles, según las condiciones siguientes:



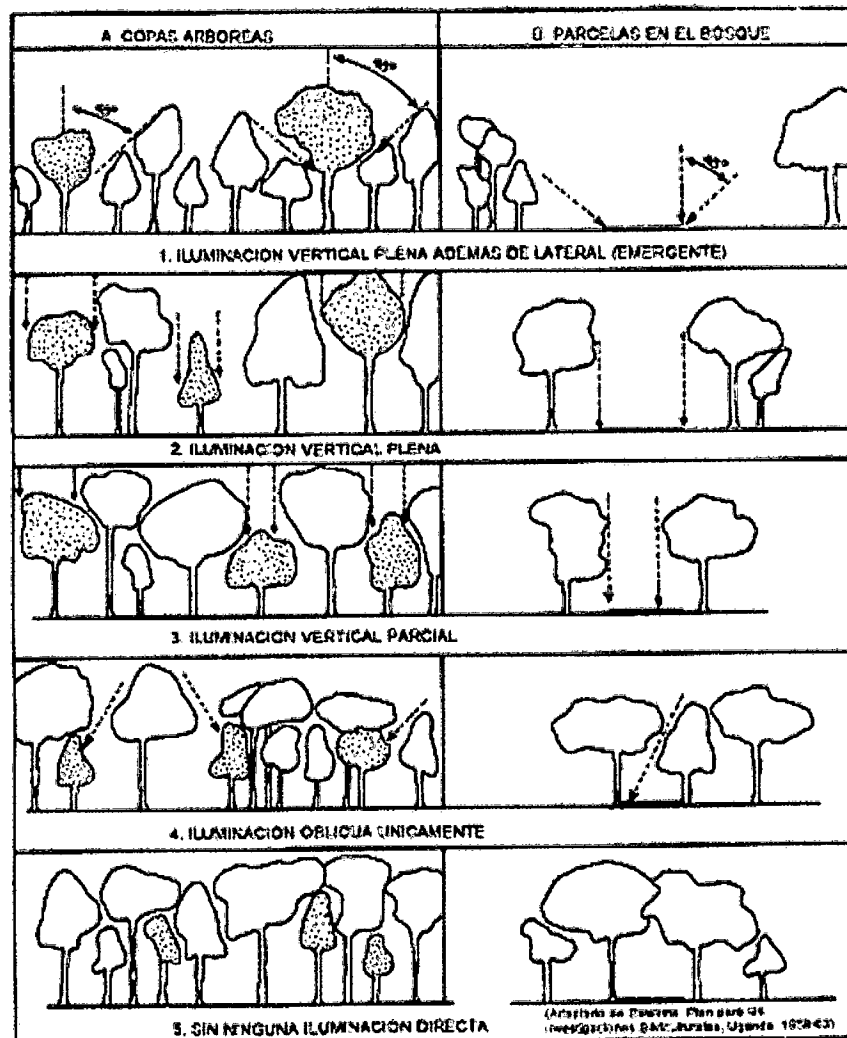
Anexo 6

Forma de corregir pendiente en terrenos inclinados



Anexo 7

Clasificación de los tipos de iluminación



Anexo 8



Foto 1: *Myrsine latifolia*.
“yutuguero”



Foto 2: *Nectandra laurel*.
“raplaguero blanco”



Foto 3: *Clusia carinata*
“tarazo”



Foto 3: *Pteridium aquilinum*
“gara gara”

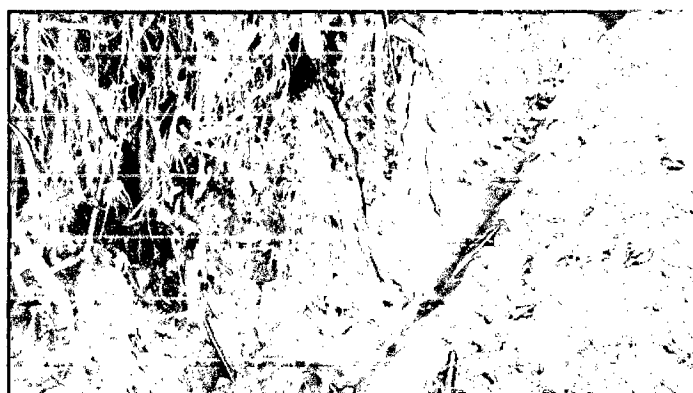


Foto 5: El principal servicio ecosistémico
que ofrece el bosque

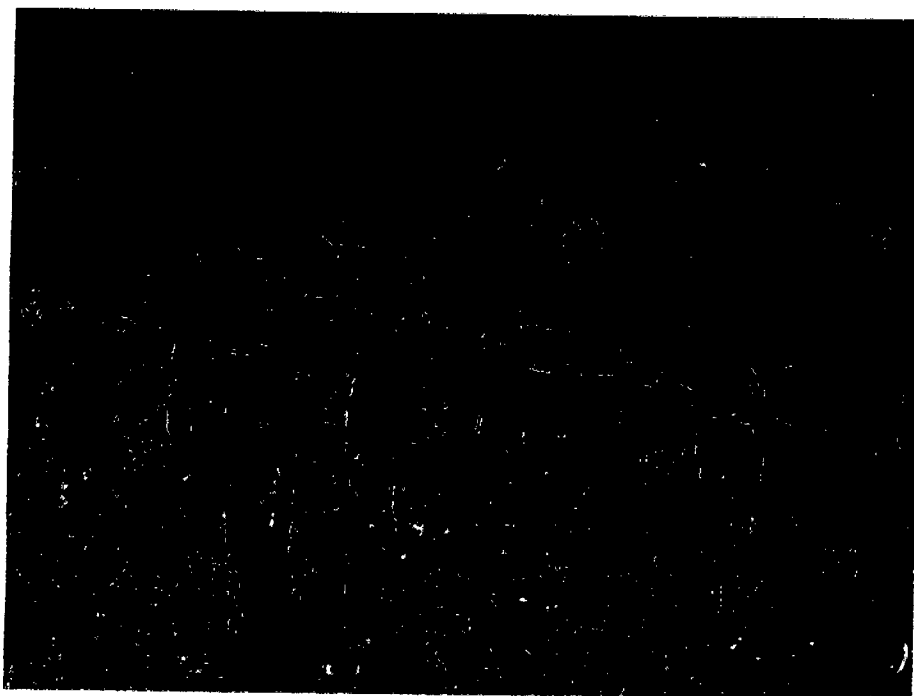


Foto 6: zonas aledañas al bosque en estudio
deforestadas por la agricultura de secano



Foto 7: El bosque de neblina en estudio